

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки 222000 Инноватика
Кафедра инженерного предпринимательства

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Внедрение инструментов бережливого производства на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс»

УДК 658.18

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ4А	Худякова С. А.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ИП	С. В. Хачин	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИП	С.В. Хачин	К.Т.Н.		

Томск – 2016 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки 222000 Инноватика
Кафедра инженерного предпринимательства

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ИП ИСГТ
С.В. Хачин

(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации
(выпускной квалификационной работы бакалавра (специалиста), магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ4А	Худяковой Сабине Алексеевне

Тема работы:

Внедрение инструментов бережливого производства на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полус»	
Утверждена приказом директора ИСГТ	
Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(публикации в периодической печати, отчетность организации, самостоятельно собранный материал)</i>	
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	

Томск – 2016 г.

1. Анализ внедрения бережливого производства на российских и зарубежных предприятиях; 2. Определение основных трудностей оптимизации производственных систем на основе бережливого производства, выявить эффективные модели внедрения инструментов данной методики; 3. Определение и реализация механизмов оптимизации производственных процессов на основе концепции бережливого производства, анализ эффективности реализации; 4. Анализ проблем и перспектив оптимизации производственной системы, разработка рекомендации.	
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
1.1. Система менеджмента бережливого производства, система менеджмента качества, стандартизация и сертификация	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы	02.02.2016
--	------------

Задание выдал руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ИП	Хачин Степан Владимирович	к.т.н.		02.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ4А	Худякова Сабина Алексеевна		02.02.2016

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту

Группа	ФИО
ЗНМ4А	Худякова Сабина Алексеевна

Институт	<i>социально-гуманитарных технологий</i>	Кафедра	<i>инженерного предпринимательства</i>
Уровень образования	<i>магистратура</i>	Направление/специальность	<i>инноватика</i>

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

- Положения и рекомендации по корпоративной и социальной ответственности используемые в российской практике
- Внутренняя документация предприятия, официальной информации различных источников, включая официальный сайт предприятия, отчеты

Внутренняя документация организации, коллективный договор, официальный сайт предприятия

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

Анализ факторов внутренней социальной ответственности:

- безопасность труда;
- стабильность заработной платы;
- поддержание социально значимой заработной платы;
- дополнительное медицинское и социальное страхование сотрудников;
- развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;
- оказание помощи работникам в критических ситуациях.

Внутренняя социальная ответственность реализуется путем поддержки молодых специалистов путем различных социальных программ, оказание помощи сотрудникам в трудной жизненной ситуации, развития человеческих ресурсов, содействие в оздоровлении сотрудников, вовлечение в культурно-массовые и спортивные мероприятия

Анализ факторов внешней социальной ответственности:

- спонсорство и корпоративная благотворительность;
- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;
- готовность участвовать в кризисных ситуациях;
- ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров), и т.д.

Внешняя социальная ответственность реализуется посредством обеспечения высокого качества продукции, что указано в миссии предприятия и задачах ее деятельности

1. Определение стейкхолдеров организации:

- внутренние и внешние стейкхолдеры организации;
- краткое описание и анализ деятельности стейкхолдеров организации.

К основным стейкхолдерам относятся руководители предприятия, его сотрудники, представители заказчика, потребители, поставщики, население города, лечебно-оздоровительные учреждения, детские сады и школы

2. Определение структуры программы КСО

- Наименование предприятия;
- Элемент;
- Стейкхолдеры;
- Сроки реализации мероприятия;
- Ожидаемый результат от реализации мероприятия.

Большинство социальных программ направлено на поддержку молодых специалистов и представляет собой внутреннюю социальную ответственность (социальные инвестиции)

3. Определение затрат на программы КСО

- расчет бюджета затрат на основании анализа структуры

Общая сумма затрат на социальную ответственность составила 14761,58 тыс. руб

<i>программы КСО</i>	
<i>4. Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций</i>	Затраты на социальную ответственность являются адекватными и эффективными. Так, например, в 2015 году прирост молодых специалистов составил 91 человек. Необходима реализация нематериальных методов стимулирования труда, а именно реализация системы наставничества и обучения, так как деятельность предприятия связана с наукоемким производством
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Черепанова Наталья Владимировна	к.фил.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ4А	Худякова С. А.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП
НАПРАВЛЕНИЕ «ИННОВАТИКА»
МАГИСТР (27.04.05)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Р1	способность произвести оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, способность найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, способность выбрать или разработать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования и разработок
Р2	способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, способность выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке
Р3	способность руководить инновационными проектами, способность организовать инновационное предприятие и управлять им, разрабатывать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ
Р4	способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, выбирать соответствующие методы решения, и разрабатывать программу исследования, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития
Р5	способность проводить учебные занятия, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать

	инновационные образовательные технологии, способность организовать и руководить научно-исследовательской работой студентов
Профессиональные компетенции (Профиль «Предпринимательство в инновационной деятельности»)	
P6.1	способность проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективность инвестиций, выполнять маркетинговые исследования для продвижения производимого продукта на мировом рынке
P7.1	способность использовать знания из различных областей науки и техники, проводить системный анализ возникающих профессиональных задач, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современный инструментарий для решения, принимать в нестандартных ситуациях обоснованные решения и реализовывать их
P8.1	способность проводить аудит и анализ производственных процессов с целью уменьшения производственных потерь и повышения качества выпускаемого продукта
Общекультурные компетенции	
P9	иметь широкий кругозор, ориентироваться в современных достижениях науки и техники, понимать роль инновации в развитии общества и науки
P10	способность ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации
P11	способность к постоянному обучению и саморазвитию, способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности
P12	способность к профессиональной коммуникации, работе в коллективе и следованию кодексу профессиональной этики, способность публично выступать и отстаивать свою точку зрения, владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 107 страниц, 11 рисунков, 11 таблиц, 36 источников, 3 приложения.

Ключевые слова:

Бережливое производство, эффективная бережливость, кайдзен,

система менеджмента качества, система менеджмента бережливого

производства

Объектом исследования является:

технологический процесс изготовления кронштейна

Предметом исследования является:

применение инструментов бережливого производства

Цель работы -

оптимизация технологического процесса изготовления кронштейна

посредством применения инструментов бережливого производства на

инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс»

Актуальность работы:

высокая популярность бережливого производства и отсутствие

простых моделей применения концепции

В результате исследования:

адаптированы технологического процесса изготовления кронштейна на

инновационном предприятии АО "НПЦ "Полюс" существующие

методы и механизмы оптимизации производственной системы

предприятия на основе бережливого производства.

Уточнено понятие эффективной бережливости, обобщены

составные элементы эффективной бережливости.

Оглавление

Введение.....	10
Глава 1. Бережливое производство: понятие, сущность и роль на инновационных предприятиях машиностроения	13
1.1. Система менеджмента бережливого производства, система менеджмента качества, стандартизация и сертификация	13
1.2. Эффективная бережливость предприятия: российский и зарубежный опыт. Инновационный путь развития и кайдзен	32
Глава 2. Оптимизация производственных процессов на инновационном предприятии посредством инструментов бережливого производства.....	46
2.1. Оценка эффективности производственных процессов инновационного предприятия АО «НПЦ «Полюс»	46
2.2. Оптимизация производственных процессов инновационного предприятия АО «НПЦ «Полюс». Оценка результатов.....	68
2.3. Разработка рекомендаций по реализации концепции бережливого производства на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс»	79
2.4. Анализ эффективности программ корпоративной социальной ответственности на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс».....	87
Заключение	98
Список публикаций.....	104
Список использованных источников	105
Приложение А	109
Приложение Б.....	127
Приложение В	131

Введение

На современном этапе развития рыночных отношений в условиях жесткой конкуренции предприятиям для достижения поставленных целей необходимо оптимизировать производственные процессы, нанимать высококвалифицированный персонал, снижать издержки и повышать качество продукции. В условиях экономического кризиса требования к эффективности производства и качеству продукции только возрастают.

Тем не менее, существует ряд компаний, которые на протяжении длительного времени являются лидерами в своей области и принципы организации производства которых заслуживают особого внимания. Например, компания "Toyota" - один из лидеров рынка легковых автомобилей - известна своей высокоэффективной производственной системой, которая стала основой концепции бережливого производства. Такая методика позволяет улучшить качество товаров и услуг, сократить издержки и производственный цикл.

Когда речь идет об инновационной деятельности на предприятии, то необходимо помнить, что технология производства такой организации должна учитывать возможность работы самыми мелкими партиями и даже поштучно с сохранением эффективности и конкурентоспособности. Кроме того, существенные изменения в технологии производства или в конструкции, работа с абсолютно новым оборудованием, новым инструментом, иными словами, инновационная деятельность должна быть доступной и понятной для любого рабочего, чтобы обеспечить высокое качество продукции, производительность предприятия и его конкурентоспособность. Методика бережливого производства отвечает всем этим требованиям.

Вместе с тем, несмотря на широкий интерес к концепции бережливого производства и наличие большого числа исследований в этой области,

оптимизация производственных процессов посредством данной методики имеет несистематичный характер и является весьма трудоемкой, а в ряде случаев и вовсе завершается неудачей. Также, по мнению многих руководителей предприятий России, причина провала внедрения кроется в сложности бережливого производства и невозможности его реализации в российских реалиях. Однако они, как правило, ожидают мгновенных результатов и резкого увеличения эффективности вследствие применения инструментов данной методики.

В соответствии с вышесказанным, актуальность работы обусловлена низким уровнем реализации концепции бережливого производства на российских предприятиях.

В результате выполнения данной работы предполагается достижение следующей цели:

- оптимизация производственных систем на основе концепции бережливого производства на инновационном предприятии АО "НПЦ "Полюс".

Для достижения данной цели необходимо выполнить ряд задач:

1. Провести анализ внедрения бережливого производства на российских и зарубежных предприятиях;
2. Исследовать основные трудности оптимизации производственных систем на основе бережливого производства, выявить эффективные модели внедрения инструментов данной методики;
3. Определить и реализовать механизмы оптимизации производственных процессов на основе концепции бережливого производства на инновационном предприятии АО "НПЦ "Полюс", провести анализ эффективности реализации;
4. Провести анализ проблем и перспектив оптимизации производственной системы, разработать рекомендации дальнейшей оптимизации процессов на инновационном предприятии АО "НПЦ "Полюс".

Предметом исследования в данной работе является применение инструментов бережливого производства, объектом – технологический процесс изготовления кронштейна на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс»

Научная значимость работы заключается в разработке новых инструментов и адаптации существующих методов и механизмов оптимизации производственной системы предприятия на основе бережливого производства в рамках технологического процесса изготовления кронштейна. Кроме того, в рамках данной работы уточнено понятие эффективной бережливости, обобщены составные элементы эффективной бережливости.

Практическая значимость работы обусловлена тем, что методика внедрения инструментов бережливого производства, применяемая на исследуемом предприятии согласно государственным стандартам, а также в соответствии с результатами оптимизации других предприятий, может быть использована на других инновационных промышленных предприятиях, которые нацелены на повышение конкурентоспособности, качества продукции и эффективности.

Глава 1. Бережливое производство: понятие, сущность и роль на инновационных предприятиях машиностроения

1.1. Система менеджмента бережливого производства, система менеджмента качества, стандартизация и сертификация

В 2014 г. рабочей группой, состоящей из представителей ведущих предприятий и организаций, и ООО «Приоритет-Бит» был разработан и введен впервые ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь»¹. Он был разработан на основе накопленного опыта в области повышения эффективности деятельности с учетом лучших мировых практик. Данный стандарт впервые объединил существующие термины и определения в области бережливого производства, а также группу межгосударственных и национальных стандартов и методических материалов, в том числе в области менеджмента качества. Он может быть использован как нормативная база для повышения эффективности деятельности.

В 2015 г. ЗАО «Центр «Приоритет» совместно с рабочей группой был также разработан и введен впервые стандарт ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты», который представляет собой обобщенное описание инструментов и методов бережливого производства. Данный стандарт может быть также использован как справочное руководство при применении концепции бережливого производства².

Таким образом, в данной работе представляется целесообразным дать краткую характеристику концепции бережливого производства согласно этим стандартам, а также использовать их в качестве справочного материала при реализации данной концепции на инновационном предприятии АО

¹ ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/57442

² ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/59848

«НПЦ «Полюс». Эти стандарты не ограничивают руководство предприятия в использовании любых других инструментов для повышения эффективности деятельности, не указанных в данных стандартах, и представляют собой обобщение накопленного опыта, соответственно, результативность внедрения, теоретически, должна быть выше.

Бережливое производство – концепция менеджмента, созданная в компании Toyota. Основой для данной концепции является непрерывное совершенствование в области устранения различных видов потерь. Оно также предполагает вовлечение каждого сотрудника в процесс оптимизации производственных процессов, а также максимальную ориентацию качества продукции на потребителя.

В разные периоды времени существовал разный подход к пониманию качества. Так, например, история развития систем менеджмента качества насчитывает пять этапов, которые, как правило, отображают в виде пяти звезд (см. приложение Б рисунок 1).

Первый этап связывают с Фредериком Уинслоу Тейлором, американским инженером, основоположником научной организации труда и менеджмента. В рамках управления качеством предполагалось, что инженеры и специалисты разрабатывали методику и стандарты, а рабочие должны были их строго выполнять. Данная система качества подразумевает установление определенных требований к размерам, массе и другим свойствам определенных ограничений. Эта система называется системой полей допусков и посадок. Для того чтобы достичь необходимой точности (качества), назначается квалитет и поле допуска, которое обеспечивает посадку с зазором или с натягом. Такая система была призвана, прежде всего, обеспечить взаимозаменяемость деталей³, этим и обуславливалось

³ Якушев А. И. Воронцов Л. Н. Федотов Н. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник для ВТУЗов. – М.: Машиностроение, 1987г. – 352с.

понимание качества. Точность изготовления детали проверялась для детали типа «вал» посредством проходного и непроходного калибра, для детали типа «отверстие» посредством проходной или непроходной пробки. В нашей стране контролем качества занимался отдел технического контроля (далее ОТК), за рубежом – инспекторы качества.

Такая система обладала рядом недостатков. Так, например, существовала система штрафов за изготовление бракованной продукции. В некоторых случаях, когда изготавливалась дефектная продукция, рабочих увольняли. Необходимо было постоянно контролировать поставщиков, как следствие, появляется полный входной и выходной контроль.

Система Тейлора позволила управлять качеством каждого конкретного изделия. Но качество продукции складывается из качества производственных процессов, соответственно, следующим этапом управления качеством стало управление процессами⁴.

Второй этап развития управления качеством связывают с В. Шухартом, Г. Доджем, Г. Ромингом и Э. Демингом. В этот период основой контроля становятся статистические методы управления. Кроме того, появляются дополнительные задачи в области качества, которые решаются конструкторами, технологами и рабочими. Также появляется отдельные специалист, который анализирует качество и причины дефектов - инженер по качеству. Таким образом, процесс выявления дефектов сменяется на процесс их предупреждения и управления ими. В приложении Б на рисунке 2 и 3 приведены 14 принципов повышения качества Деминга и 10 этапов повышения качества Джурана.

В 1950-е годы была выдвинута концепция тотального (всеобщего) контроля качества TQC (Total Quality Control), автором которой считают А. Фейгенбаума. На качество влияет множество факторов, соответственно,

⁴ Ребрин Ю. И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004 г. - 174 с.

необходимо выделить основные и учитывать их взаимосвязь, а также взаимное влияние. Особую популярность этот этап получил в Японии. Системы TQC развивались там с большим акцентом на применение статистических методов и вовлечение персонала в работу кружков качества.

В странах Европы, в свою очередь, обратили внимание на документирование систем обеспечения качества и их регистрации или сертификации третьей (независимой) стороной.

Следующий этап характеризуется сменой ключевых понятий, вокруг которых строится менеджмент качества. Тотальный менеджмент качества (Total Quality Management) подразумевает не управление качеством с целью выполнения установленных требований, а еще и управление самими целями и требованиями. Такая система отвечает главным задачам бережливого производства:

- постоянное улучшение качества;
- минимизация производственных затрат;
- поставка точно в срок.

Идеология данной концепции качества строится на том, что теперь производитель должен "вращаться" вокруг потребителя и удовлетворять его требованиям, выпущенные стандарты ISO 9000 это подтверждают. По сути, она базируется на основном принципе - улучшению нет предела. При этом, очевидно, что достичь пределов невозможно, но подразумевается, что необходимо постоянно стремиться к совершенствованию. Такая формулировка носит название "постоянное улучшение качества" (constant quality improvement) и наиболее точно описывает концепцию бережливого производства.

Предприятия повсеместно старались получить сертификаты на соответствие стандартам ISO серии 9000, поскольку это означало, что они могут обеспечить качество продукции, требуемого заказчиком, и могут предоставить доказательства этой способности. Тем не менее, стандарты ISO

серии 9000 не учитывали своевременность поставок и весьма слабо выражали установку на экономическую эффективность.

В результате влияния общества на предприятия и высокого интереса со стороны предприятий к обществу появились стандарты ISO серии 14000, в которых усиливается внимание руководителей предприятия к своему персоналу. Соответственно, пятый этап менеджмента качества характеризуется внедрением стандартов ISO серии 14000 и 9000 и аудит предприятий на соответствие этим стандартам, а также развитие систем управления качеством.

Бережливое производство (lean production, лин, БП) – концепция организации бизнеса, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранения всех видов потерь⁵. Она охватывает абсолютно все производственные процессы организации, включая менеджмент, научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность, логистику и др.

Как было сказано выше, основными целями концепции бережливого производства является сокращение любых видов потерь:

- сокращение трудовых потерь;
- сокращение производственных и складских площадей;
- сокращение сроков разработки новой продукции;
- сокращение стоимости за определенный уровень качества и т.п.

Различают несколько видов процессов: "выталкивания" и "вытягивания".

⁵ ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/57442

Согласно ГОСТ Р 56020-2014 вытягивающее производство (push production) – метод организации производства, при котором обработка продукции производится исходя из прогнозируемого спроса с последующим перемещением изделий на следующую операцию или на склад, независимо от фактического темпа работы следующей операции.

Вытягивающее производство (pull production) – метод организации производства, при котором обработка продукции производится на основе сигналов о потребностях последующих операций⁶. Такой метод организации производства направлен на уменьшение или предотвращение перепроизводства продукции, а также снижения количества незавершенного производства путем поставки необходимого количества продукции в необходимое время. Принцип «вытягивания» является фундаментом производственной системы компании «Toyota» и, в целом, концепции бережливого производства⁷.

Сущность оптимизации производственных процессов по методике бережливого производства сводится к тому, чтобы организовать вытягивающее производство. В целом, философия бережливого производства сводится к тому, чтобы непрерывно улучшать производственные процессы. Такая философия носит название "кайдзен", что в переводе с японского означает непрерывное совершенствование. Кайдзен - это постоянное улучшение, которое включает в себя различные уровни организационной структуры предприятия, стандартизованные процессы также подвергаются анализу и улучшению. Высшая цель кайдзен - производство без потерь.

Вообще, с точки зрения бережливого производства существует несколько видов потерь. Их классификация представлена на рисунке 1.1.1.

⁶ ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/57442

⁷ Клочков, Ю. П. Организация бережливого производства на предприятиях машиностроения [Текст]: дис.к. эк. наук 08.00.05: Ижевск, 2012. – 301 с.

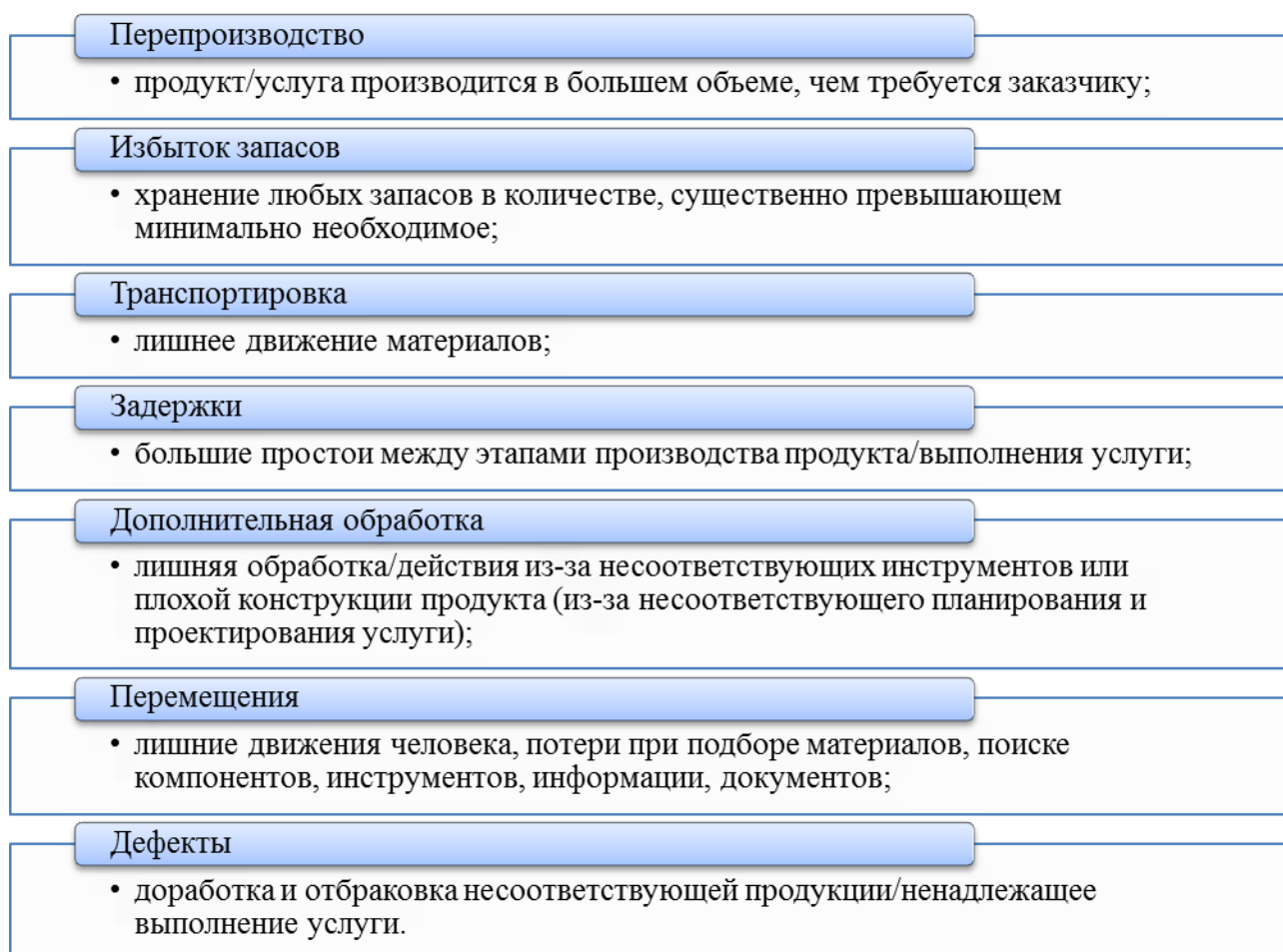


Рисунок 1.1.1 - Традиционная классификация потерь по методике бережливого производства

Соответственно, философия непрерывного совершенствования подразумевает устранение всех видов потерь. Такая классификация является традиционной и на японском называется "muda". Японцы выделяют еще так называемые причины возникновения потерь:

- "Mura" - "неравномерность" — изменчивость в методах работы или в результатах процесса.

- "Muri" - "излишек" — напряжение, перегрузка (сверхурочная работа) человека или оборудования, неразумность⁸.

⁸ Ключков, Ю. П. Организация бережливого производства на предприятиях машиностроения [Текст]: дис.к. эк. наук 08.00.05: Ижевск, 2012. – 301 с.

В соответствии с [3] выделяют еще три вида потерь, классификация которых основана на накопленном опыте. Классификация этих потерь представлена на рисунке 1.1.2

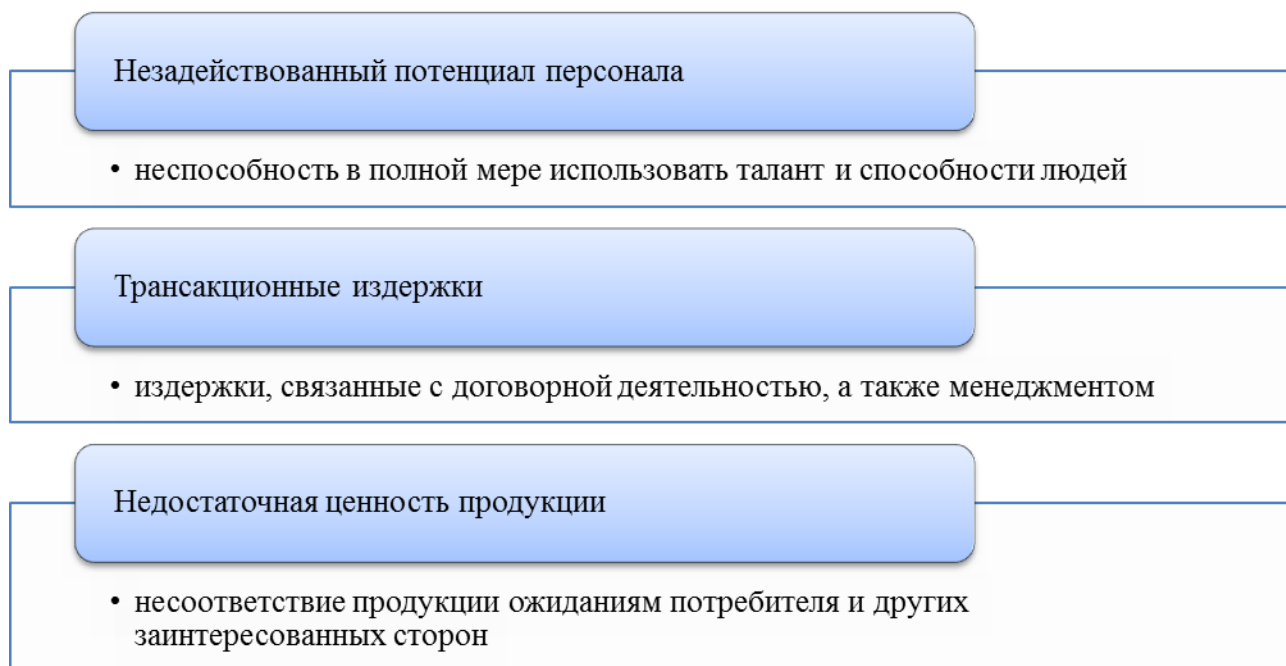


Рисунок 1.1.2 - Опытная классификация потерь

Понимание и знание классификации потерь необходимо, поскольку в большинстве производственных процессов совершаемые действия не несут какой-либо ценности с точки зрения потребителя, поэтому они называются потерями. В свою очередь, операции, создающие ценность, занимают незначительную долю по сравнению с потерями.

Возвращаясь к концепции непрерывного совершенствования, можно сказать, что на советских промышленных предприятиях существовала система улучшений. Непрерывное совершенствование производственных процессов осуществлялось посредством рационализаторских предложений.

В СССР в процесс улучшения были вовлечены все сотрудники. Кроме того, существовала специальная система мотивации для персонала с целью повышения разработок рационализаторских предложений. Так как руководство понимало, что необходимо стремиться к уменьшению затрат на производстве и к увеличению производительности.

К сожалению, на большинстве машиностроительных предприятий пропала система мотивации сотрудников к разработке рационализаторских предложений, как следствие постепенное и непрерывное улучшение потеряло смысл для сотрудников. Соответственно, рационализаторские предложения, как правило, больше не разрабатываются. Подтверждением данного факта служит любая информационная доска и доска почета предприятия. Если обращать на них внимание, то становится очевидным, что большинство интересных рационализаторских предложений, действительно оптимизирующих производственные процессы, были разработаны и внедрены как раз до становления рыночной экономики.

Бережливое производство основано на концепции кайдзен – постоянного улучшения и совершенствования. Соответственно, с этой точки зрения необходимо вводить заново в производство культуру разработки и внедрения рацпредложений. Однако на большинстве предприятий на данный момент работает много сотрудников, которые к этой культуре не привыкли и не совсем понимают, зачем это нужно. Более того, даже многие руководители подразделений уже не понимают, как это отражается на эффективности процессов. Некоторые предприятия сохранили такие мероприятия, на которых происходит выработка полезных предложений, однако они, как правило, лишь формальны и проходят на принудительной основе, что, в свою очередь, вызывает волну банальных предложений ради предложения, а не ради улучшения. Как следствие, многие совершенствования, предлагаемые на таких мероприятиях, "избиты" и повторяются из года в год, к ним никто не прислушиваются, все привыкли каждый раз слышать одни и те же предложения. Следовательно, необходима разработка приемлемых, доступных и простых методов, позволяющих восстанавливать культуру постоянного совершенствования, что, в свою очередь, будет служить инструментом роста эффективности деятельности предприятия. Применяемая методика должна быть настолько простой и

приемлемой, что даже консервативные работники должны быть заинтересованными в ее реализации. Понятно, что в некоторых случаях необходима жесткая позиция со стороны руководства, но желательно, чтобы процесс совершенствования носил творческий и добровольный порядок, чтобы он не был рутиной, а был интересным мероприятием. Постоянный жесткий менеджмент здесь неприменим, он "задушит" большинство креативных предложений, как это существует на многих предприятиях сейчас.

Таким образом, главное преимущество бережливого производства связано с сопутствующей ему философией кайдзен, подразумевающей непрерывное стремление к совершенству. Производитель, постоянно занятый совершенствованием деятельности своей фирмы, будет стремиться к поиску оптимальных стратегий дальнейшего развития и постепенно (в долгосрочной перспективе) достигнет высокой конкурентоспособности своего предприятия. На рисунке 1.1.3 представлен упрощенный путь достижения конкурентных преимуществ посредством следования концепции бережливого производства.

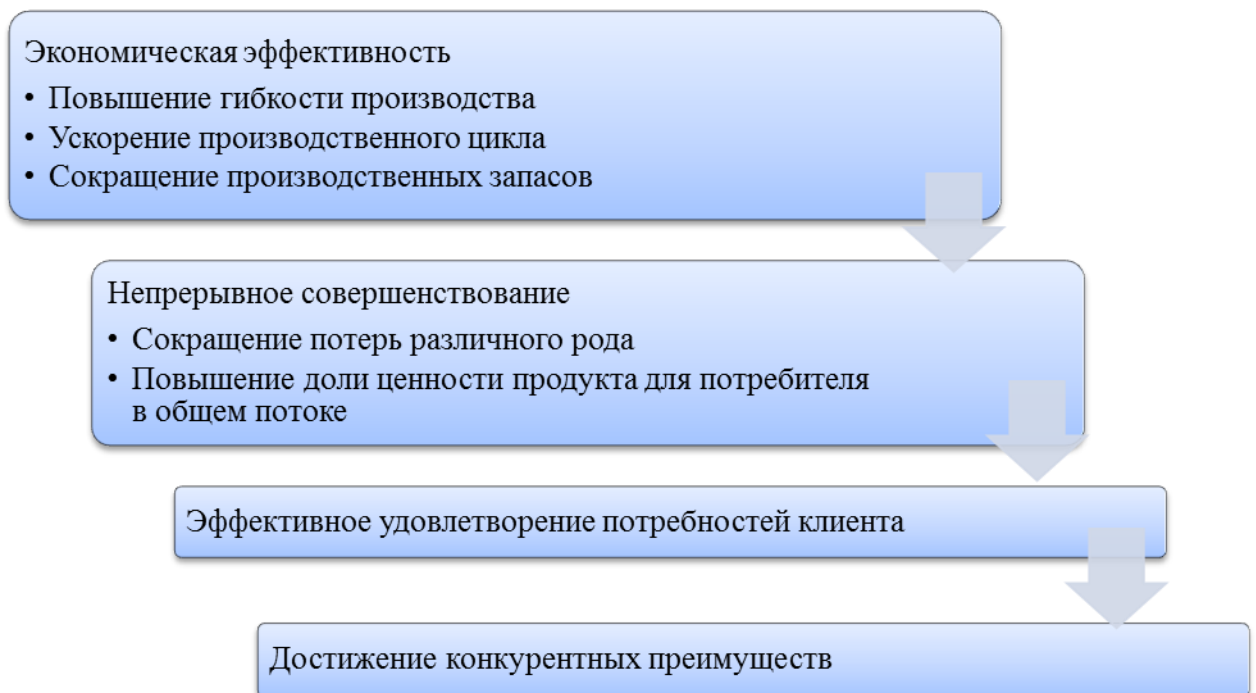


Рисунок 1.1.3 - Цепочка достижения конкурентных преимуществ

Теперь рассмотрим, какие методы и инструменты применяются в бережливом производстве для достижения высокой эффективности производственных процессов.

К основным инструментам бережливого производства относят следующие⁹:

- стандартизация работы;
- организация рабочего пространства (5S) - или система эффективной организации рабочего места;
- картирование потока создания ценности (VSM);
- визуализация;
- быстрая переналадка оборудования (SMED);
- защита от непреднамеренных ошибок (рока-yoke) - предупреждение появления непреднамеренных ошибок и их оперативное устранение вплоть до остановки операции, чтобы несоответствующая деталь не попала на следующую;
- канбан (от японского слова "камбан" - рекламный щит) - информационная структурированная система, регулирующая процессы снабжения производства и поставки нужного объема продукции потребителю;
- всеобщее обслуживание оборудования (total productive maintenance - ТРМ) - система обслуживания оборудования, направленная на повышение его эффективности его использования за счет предупреждения и устранения потерь.

Стандартизация работы необходима для того, чтобы найти наилучший и воспроизводимый способ выполнения работы, который, в свою очередь,

⁹ ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/59848

обеспечивает необходимый уровень безопасности, качества и производительности. Сам инструмент представляет собой точное описание каждого правила и порядка осуществления производственной деятельности. Описание также содержит последовательность действий, время их выполнения, уровень запасов. Преимуществом наличия стандартов является возможность отслеживания соблюдения дисциплины выполнения данных стандартов и, как следствие, быструю корректировку отклонений от выполнения. Среди недостатков следует отметить возможность разработки избыточного количества документов, а также сложность внесения изменений в стандарты в случае их улучшений.

Организация рабочего пространства 5S представляет собой совокупность средств по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, которая предполагает постоянное совершение определенной последовательности действий:

1. сортировка - определить перечень необходимых предметов, отсортировать нужное и ненужное, избавиться от ненужного;
2. самоорганизация - определить место для необходимых предметов путем расположения их в порядке необходимости и частоты использования, а также легкодоступности, выполнить визуализацию мест хранения, нанести маркировку на все зоны и предметы, находящиеся непосредственно в рабочей зоне, все вновь попадающие на рабочую зону предметы также должны быть промаркированы, должны быть места для заготовок, незавершенной продукции, готовой продукции, дефектной продукции, отходов производства;
3. систематическая уборка - определить источники загрязнения, правила уборки и их объекты, периодичность, приспособления, методы, ответственных и т.п.;
4. стандартизация - создание стандартов на основе предыдущих пунктов;

5. совершенствование - соблюдать стандарты, проводить аудит соблюдения дисциплины¹⁰.

Назначением данного метода является создание таких условий, при которых происходит повышение эффективности выполнения операции посредством экономии времени, повышения производительности и безопасности труда. Среди очевидных преимуществ данного инструмента можно отметить улучшение условий труда и безопасности, а также сокращение вспомогательного времени. Существует риск возвращения к исходному состоянию рабочего пространства, если дисциплина систематично нарушается.

Следующим методом бережливого производства, который мы рассмотрим, является картирование потока создания ценности. Данный инструмент применяется для наглядного представления потока создания ценности с целью нахождения всех видов потерь и их сокращению. Как правило, выделяют две карты потока - текущего и будущего состояния. По сути, данный инструмент является возможностью всесторонне проанализировать производственные процессы предприятия. Именно он помогает найти те действия, за счет совершенствования которых происходит повышение эффективности деятельности. Однако недостатком такого метода является сложность сбора достоверных данных о производственном процессе, особенно если на предприятии имеется широкая номенклатура изделий и услуг¹¹.

На рисунке 1.1.4 представлены этапы применения карты потока создания ценности.

¹⁰ 5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место/ пер. с англ. Инги Попеско, под ред. Вячеслава Болтрукевича - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007 г. - 160с.

¹¹ ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/59848

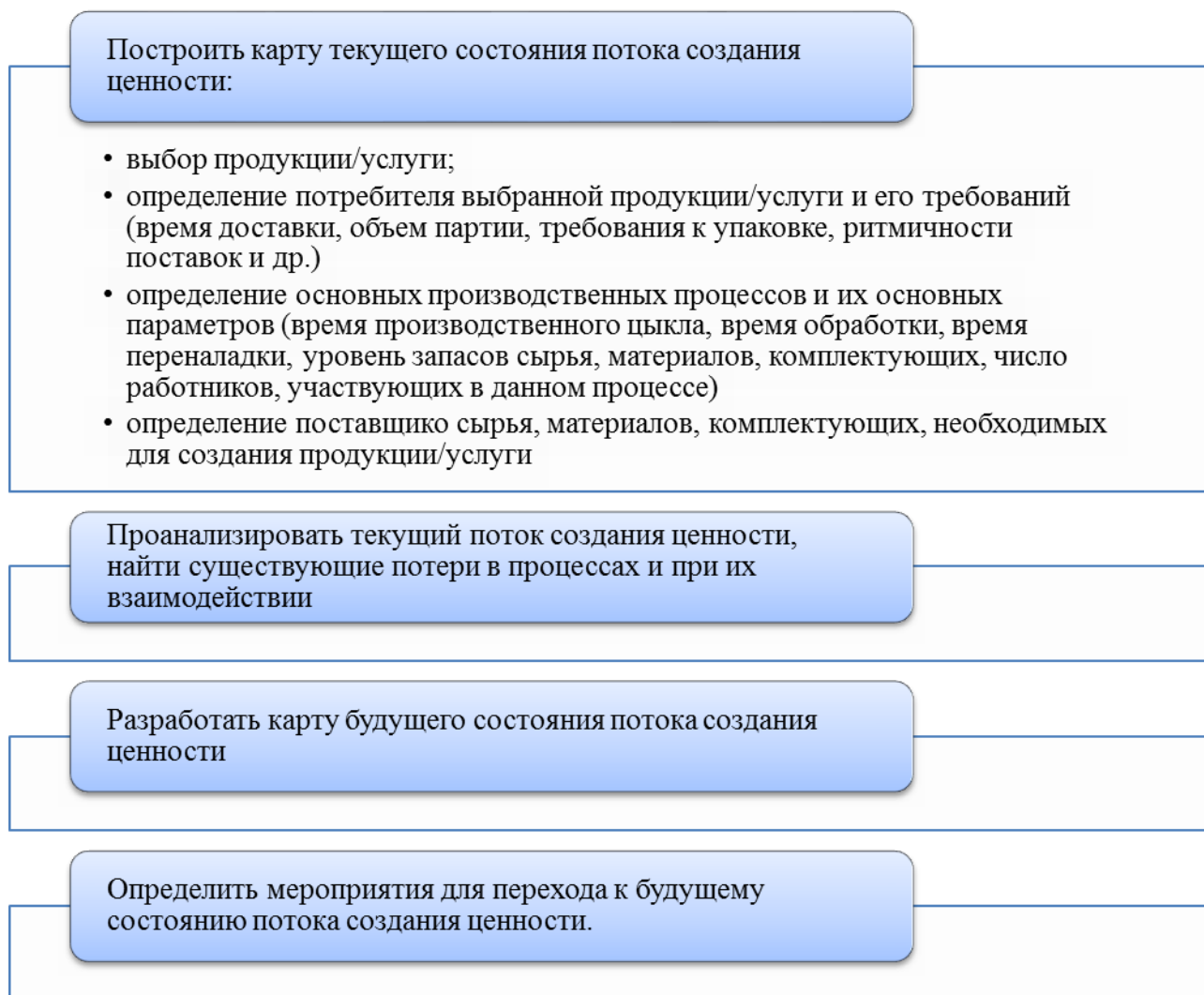


Рисунок 1.1.4 - Этапы применения карты потока создания ценности

Визуализация, как правило, применяется совместно с инструментом организации рабочего пространства 5S. Он позволяет наглядно проанализировать текущее состояние производственных процессов. Также он снижает риски травматизма на производстве, кроме того правильная маркировка сокращает время на поиски и снижает количество брака. Для визуализации информации применяются следующие способы:

- маркировка;
 - разметка;
 - стенды, плакаты, информационные доски, электронное табло и др.
- графические визуальные способы представления данных.

К недостаткам данного метода можно отнести избыточность или, наоборот, недостаточность наглядной информации¹².

Еще одним инструментом, который необходимо рассмотреть более подробно, является быстрая переналадка оборудования SMED (Single-Minute Exchange of Dies). Целью данного инструмента является сокращение времени переналадки оборудования с производства одного вида изделия на производство другого. Такое сокращение происходит за счет преобразования внутренних действий во внешние (далее приводится определение) и наоборот.

Этот инструмент бережливого производства представляет собой набор теоретических и практических методов, которые позволяют сократить время операций наладки и переналадки до 10 минут. Изначально эта система была разработана для того, чтобы оптимизировать операции замены штампов и переналадки соответствующего оборудования, однако принципы данного инструмента можно перенести и на другие операции наладки оборудования.

Методы SMED, используемые для снижения времени переналадки:

1. Разделение внутренних (при остановленном станке) и внешних (при работающем станке) операций наладки. К примеру, все инструменты, заготовки и оснастка могут быть подготовлены при работающем станке.
2. Преобразование внутренних операций во внешние. Например, внутреннюю калибровку инструмента можно сделать внешней при помощи стандартизации операции калибровки с помощью унифицированных концевых мер.
3. Стандартизация функций, а не формы.
4. Применение функциональных зажимов или полное устранение крепежа. К примеру, если болт содержит 15 витков резьбы, то необходимо 14

¹² ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/59848

оборотов или, другими словами, движений, чтобы его закрепить, но функциональным будет лишь последнее движение - чтобы его затянуть, остальные движения - трата времени. Как следствие, при использовании болта как крепежа, необходимо, чтобы его длина была такой, чтобы закрепить деталь за 1-3 оборота.

5. Использование дополнительных приспособлений. К примеру, одна деталь обрабатывается с помощью одного приспособления, другая на этом же станке с помощью другого. Имеется в виду, что использование дополнительных приспособлений позволяет унифицировать технологический процесс и использовать одно и то же оборудование для разных по конструкции деталей.

6. Применение параллельных операций.

7. Устранение регулировок. То есть, если установка достаточно точная, регулировку можно устранить.

8. Механизация и автоматизация¹³.

К достоинствам данного инструмента можно отнести расширение номенклатуры выпускаемой продукции на одном и том же оборудовании, а также возможность быстрого реагирования на изменение спроса на продукцию. К недостаткам относятся необходимость приобретения дорогостоящих механизмов, снижающих время переналадки, а также необходимость привлечения высококвалифицированных инженерно-технических работников для внесения конструктивных изменений в инструмент, оснастку, оборудование.

В вышеприведенном списке методов и инструментов бережливого производства отражены наиболее известные и популярные из них. Однако учитывая опыт оптимизации производственных процессов на различных

¹³ Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. - М.:Институт комплексных стратегических исследований, 2010 г. - 312 с.

предприятиях, необходимо разрабатывать и использовать методику оптимизации индивидуально для каждого предприятия. Данные инструменты и ГОСТы являются общим универсальным средством, которое в общем виде призвано помогать различным организациям в области повышения эффективности процессов. Такая универсальность объясняется, с одной стороны, тем, что в мире существует много различных предприятий, как в сфере промышленности, так и в сфере оказания услуг, где непрерывное совершенствование и стандартизация имеют место быть. С другой стороны, каждый руководитель предприятия, задумываясь о повышении эффективности бизнес-процессов, пытается найти часто используемое, малозатратное и высокорезультативное средство и не всегда знает с чего начать. Соответственно, данные методы и инструменты будут служить хорошим началом оптимизации, ведь ГОСТ бережливого производства не ограничивает предприятия в выборе методов и инструментов, главная задача - соответствовать концепции.

Кроме того, среди многих причин скептицизма по отношению к методам и инструментам бережливого производства наиболее распространенной является возможность появления избыточного количества различных документов, а также множество кропотливой, упорной и внимательной работы, которая занимает очень много времени, а в результате эффективность растет медленно, не оправдывая завышенные ожидания руководителей. Кроме того, многие рабочие против обучения стандартам новой работы, потому что они консервативны - привыкли работать по-старому и им кажется, будто их способ выполнения работ более удобен. В таком случае, следует отметить тот факт, что как и любая человеческая привычка - правильно выработанный и хорошо заученный стандарт становится привычкой, и материальные и временные затраты, используемые на его разработку, окупятся вдвойне за счет более эффективной работы. Лучше потратить время на нахождение оптимального способа выполнения

работ и в дальнейшем работать по стандарту, нежели чем постоянно оплачивать привычку и консерватизм рабочих высокими издержками. Разумеется, что количество разработанных стандартов и их отношение к деталям работ должны находиться в "золотой середине" между избыточностью информации и ее недостаточностью. Это необходимо, чтобы стандарт не прослыл бюрократической рутинной, от которой все рабочие максимально ограждаются или выполняют без особого желания, потому что так положено, соблюдая лишь формальности. Но он также не должен являться непонятным и недоступным документом, который еще больше запутывает рабочих.

В общем и целом, сам стандарт выполнения работ должен отвечать требованиям высокой эффективности - быть максимально доступным, простым в понимании, кратким, но отличаться информативностью и точностью. Опять же, сам специалист в своем желании максимально стандартизировать работу должен видеть грани разумного и не пытаться стандартизировать или улучшить очевидные вещи, то есть стандарт должен быть создан там, где он необходим. В своем стремлении к идеальному мы, тем не менее, не можем отрицать некоторые потери, которые, так или иначе, невозможно предусмотреть или избежать. Среди них:

- законы теории вероятности и математической статистики;
- наличие различного рода погрешностей абсолютно на всех этапах бизнес-процессов, начиная с прогнозирования и планирования и заканчивая упаковкой и поставкой продукции до потребителя, которые имеют свойство накапливаться;
- наличие человеческого фактора.

Соответственно, стандарт должен это учитывать. Стандарт и методы бережливого производства - это не ультимативное средство способа выполнения работ, который указывает, например, что либо производство является бездефектным и в производственных процессах потери различного

рода исключены, либо он не соответствует стандарту и методике. Стандарт и методика бережливого производства - это гибкое средство управления эффективностью деятельности, которое должно заключать в себе ключевые показатели деятельности и обязательные способы их достижения, а также иметь определенный уровень запаса различного рода потерь, которые сложно предусмотреть. В противном случае, предприятие обречено на постоянное недостижение показателей. Нет предела совершенству, но гораздо приятнее видеть результаты своего труда, нежели чем вечно разочаровываться, что идеальный результат снова ускользнул, хоть и был так близко.

1.2. Эффективная бережливость предприятия: российский и зарубежный опыт. Инновационный путь развития и кайдзен

Сущность эффективной бережливости заключается в снижении различного рода потерь и эффективном управлении ресурсами на основе известных методов. Все это подразумевает тщательный анализ ценности продукции или услуги с точки зрения потребителя. Вообще, ценность – полезность, присущая продукции с точки зрения потребителя и находящая отражение в цене продаж и рыночном спросе¹⁴. Эта полезность создается предприятием в процессе выполнения определенных действий. К таким действиям, как правило, относят непосредственно обработку или, точнее, те действия, которые формируют потребительские свойства. Однако во всех бизнес-процессах, как уже было сказано выше, наблюдаются так же и те действия, которые не добавляют ценности, а именно такие, которые необходимы в соответствии с организацией процесса производства или оказания услуги. Понятно, что сама суть концепции бережливого производства заключается в снижении всех видов потерь, однако добиться этого можно разными способами, а можно и вовсе потерпеть неудачу. Таким образом, эффективная бережливость – это оптимальные способы совершенствования бизнес-процессов предприятия с учетом мировой практики и индивидуальных особенностей предприятия, включающие в себя перечень обязательных элементов и не исключающие необходимых дополнений, которые, так или иначе, базируются на философии бережливого производства. Далее более подробно рассмотрим перечень таких элементов.

Эффективная бережливость, как правило, подразумевает наличие определенной устоявшейся модели и методики оптимизации производства, которая помимо всего прочего включает российскую и зарубежную

¹⁴ ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/57442

практику, как новшества, так и общепринятые инструменты. Следовательно, наличие ГОСТов еще не является залогом эффективности выполняемой оптимизации. Такую тенденцию можно объяснить хотя бы тем, что разработка стандартов менеджмента качества ISO серии 9000 повлекла за собой не только их повсеместное внедрение, но и оптимизацию. Более того, данные стандарты впоследствии преобразовались в стандарты менеджмента качества ISO серии 14000.

Если рассматривать зарубежный опыт оптимизации производственных процессов по методике бережливого производства, то среди них Toyota, Alcoa, Boeing, Nuon. Данные предприятия занимаются различными видами деятельности. Их опыт внедрения говорит о том, что бережливое производство можно применять совершенно в различных экономических секторах. Все предприятия показали значительный рост эффективности и экономию средств.

Так, например, Alcoa за первые три года сэкономила \$1 млрд., а с 1996 по 2000¹⁵, кроме того, другие показатели были следующими:

- среднегодовой темп роста продаж – 15%;
- рост чистого дохода за период – 30%;
- рост отдачи от капиталовложений – 35%.

Следующих результатов добилась компания Boeing¹⁶:

1. В области перемещения:

- сокращение перемещения деталей на 1,5-5 км;
- сокращения перемещения персонала на 10 км;
- сокращения энергии и расходов на погрузчиков.

2. В области управления товарно-материальными запасами:

- Сокращение общих расходов на 30%;

¹⁵ Коллектив авторов McKinsey. Дайджест McKinsey. Новые тенденции в управлении. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007

¹⁶ В погоне за совершенством: Внедрение бережливого производства в компании Boeing. – Управление производством, 2012

- Рост производительности на 39%;
- Сокращение перемещения на 70%;
- Рост гибкости производства на 45%;
- Сокращение количества брака на 75%;
- Сокращение расходов на повторную обработку на 51%.

Компания Nuon, которая занимается энергетикой, также добилась внушительных результатов¹⁷:

- Количество времени, требуемого на починку оборудования, снизилось на 33%;
- Эффективность от расхода горючих материалов увеличилась на 5%;
- Мощность вырабатываемых генераторов увеличена на 7%.

Опыт внедрения бережливого производства зарубежными компаниями говорит о том, что для успешного внедрения бережливого производства руководству необходимо было также искать собственные пути, а не только применять методы Toyota.

Несмотря на достаточно короткий срок существования рыночной экономики в России, ряд компаний смогли успешно оптимизировать производственную систему по методике бережливого производства, поскольку она ориентирована на эффективность использования ресурсов, постоянный прогресс и на разработку инноваций, в частности наиболее известные из них: «КамАЗ», «ГАЗ», «РусАЛ», «Сбербанк», «ПИК», «Мосэнерго», «РЖД» – все они в той или иной степени оптимизировали производственные процессы на своих предприятиях по методике бережливого производства.

Первые видимые результаты работы и финансовые показатели «ГАЗ»¹⁸:

- Рост выпуска продукции на 30%;

¹⁷ Практика: Бережливая энергетика. – Ключевые решения, 2011

¹⁸ Как внедрялась производственная система ГАЗа – Эффективная производственная система, 2010

- Производительность труда увеличилась на 60%;
- Количество брака сократилось на 50%;
- Время прохождения по сборочной линии сократилось на 65%.

Основные сложности оптимизации были связаны с негативным восприятием реформ со стороны персонала. Люди опасались массовых сокращений и были консервативно настроены. Для преодоления сопротивления компания проводила разъяснительные работы со всем штатом, где описывала все подробности планов о переходе к новой производственной системе, которая не подразумевала увольнений.

Российская компания «РусАЛ» начала оптимизацию производственных систем по методике бережливого производства еще в 2006 году. В результате были достигнуты следующие показатели¹⁹:

- Запасы цехов снижены на 70%;
- Количество времени, требуемого для переналадки оборудования, сократилось на 46%;
- Производительность труда повысилась на 35%;
- Продажи выросли на 30%;
- Используемое пространство уменьшилось на 40%.

Стоит особенно отметить тот факт, что компания потерпела поражение в своих начинаниях. Вероятно, это было связано с тем, что принимаемые улучшения быстро теряли актуальность. Также оптимизация повлекла массовые сокращения.

Нельзя не отметить опыт оптимизации производственных систем в компании «КамАЗ». Результаты использования бережливого производства на предприятии КамАЗ за 5 лет²⁰:

- Снижение уровня брака на 50%

¹⁹ Директор Братского алюминиевого завода о производственной системе предприятия. – Leaninfo.ru, 2010

²⁰ «КамАЗ»: Трудно поверить, но так бывает// Стандарты и качество. 2011. №6

- Увеличение скорости выпуска продукции на 30%
- Сокращение используемых площадей на 360 тыс. м²
- Достижение экономического эффекта в 19 млрд. руб.

ПАО «Сбербанк» принял решение об оптимизации производственных процессов по методике бережливого производства в 2008 году.

Относительно «Сбербанка» и других предприятий в сфере услуг, проблема внедрения заключается в том, что инструменты бережливого производства необходимо адаптировать под сферу услуг, так как они имеют более производственную направленность. Для преодоления этой проблемы компании уже на практике придется адаптировать методики новой производственной системы, на что может уйти гораздо больше времени.

Тем не менее, результатом работы за первые три года были следующие²¹:

- Рост продаж на 300%;
- Сокращение очередей на 36%;
- Снижение длительности рабочих процессов на 38%.

Лучшая зарубежная и российская практика внедрения инструментов бережливого производства:

1. Электронная промышленность:

- Сокращение этапов производственного процесса с 31 до 9;
- Сокращение производственного цикла с 9 до 1 дня;
- Высвобождение 25% производственных площадей;
- Экономия около 2 млн. долларов за полгода.

2. Авиапром:

- Сокращение срока выполнения заказа с 16 месяцев до 16 недель;

3. Автопром:

- Рост качества на 40%.

²¹ Бережливое производство. – Bankir.ru, 2010

4. Цветная металлургия:

- Увеличение производительности на 35%.

5. Капремонт крупнотоннажных судов:

- Высвобождение 25% производственных площадей;
- Сокращение времени одной из основных операций с 12 до 2 часов;
- Экономия около 400 тыс. долларов за 15 дней.

6. Сборка автомобильных узлов:

- Высвобождение 20% производственных площадей;
- Отказ от строительства нового производственного здания;
- Экономия около 2,5 млн долларов за неделю.

7. Фармацевтическая промышленность:

- Сокращение отходов с 6% до 1,2%;
- Снижение потребления электроэнергии на 56%;
- Экономия 200 тыс. долларов ежегодно.

8. Производство потребительских товаров:

- Увеличение производительности на 55%;
- Сокращение производственного цикла на 25%;
- Сокращение запасов на 35%;
- Экономия около 135 тыс. долларов за неделю.

Успех производственной системы Тойоты стал известным во всем мире уже много лет назад. Соответственно, транснациональные компании старались также оптимизировать свою производственную систему посредством концепции бережливого производства. Среди российских компаний данная концепция приобрела популярность относительно недавно в результате повышенного интереса в области роста конкурентоспособности, минимизации издержек и снижения количества брака. В России руководители, как правило, ожидают мгновенных результатов, упуская из виду суть концепции бережливого производства, а именно непрерывного совершенствования мелкими шагами. Здесь необходимо детально

рассмотреть отношение руководителей российских компаний по отношению к кайдзен.

В России имеется тенденция возлагать большие надежды на инновации. Так, например, существует специальная правительственная программа инновационного развития. Основным документом, определяющим государственную политику в сфере инноваций, является Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р, реализация которой призвана качественно изменить структуру экономики страны. В рамках Стратегии предусмотрена система мер по:

- развитию кадрового потенциала в сфере образования, науки, технологий и инноваций;
- повышению инновационной активности бизнеса и ускорению появления новых инновационных компаний;
- максимально широкому внедрению в деятельность органов государственного управления современных инновационных технологий;
- формированию сбалансированного и устойчиво развивающегося сектора исследований и разработок;
- обеспечению открытости национальной инновационной системы и экономики, а также интеграции России в мировые процессы создания и использования нововведений;
- активизации деятельности по реализации инновационной политики, осуществляемой органами государственной власти субъектов Российской Федерации и муниципальными образованиями.

Стратегия направлена на достижение ряда целевых показателей, предусмотренных как в самой Стратегии, так и в указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике».

В частности, доля организаций, осуществляющих технологические инновации, к 2020 году должна составить не менее 25%, доля экспорта российских высокотехнологичных товаров в общем мировом объеме экспорта высокотехнологичных товаров составит в 2020 году 2%, произойдет увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП к 2018 г. в 1,3 раза относительно уровня 2011 г.²².

Такое отношение к инновациям в России, как уже было сказано выше, вероятно обусловлено теми результатами, которые могут быть достигнуты в результате внедрения инноваций. Однако руководители российских компаний забывают о том, что инновация только вначале несет рост показателей эффективности деятельности, в дальнейшем же возможен не только возврат к предыдущим показателям, но и ухудшение. В рамках данной работы будет принято за основу, что инновационный путь развития невозможен без непрерывного совершенствования кайдзен.

Кайдзен образовано от двух слов – «кай» – изменение и «зен» – к лучшему. Данная философия предполагает постоянное улучшение, но малыми шагами, то есть такое, которое, по сути, не требует значительных затрат. Если сравнивать кайдзен с инновационным путем развития, то внедрение инноваций в силу своей природы дает резкий скачок в той сфере, в которой она применяется. Производство, в котором применяется та или иная инновация, поначалу весьма эффективно и производительно, однако со временем ситуация стабилизируется, а в некоторых случаях уровень производительности и эффективности может вернуться на первоначальный этап.

Что касается философии кайдзен, то ее обычно противопоставляют инновационному пути развития, поскольку она направлена на постоянное совершенствование. Так, например, улучшения планируются и

²² Инновации в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://innovation.gov.ru/>

осуществляются непосредственно на рабочих местах, поэтому здесь необходим аспект полного вовлечения персонала в процесс совершенствования. В самой философии кайдзен скрыта еще одна отличительная особенность – улучшение носит постоянный характер, над ним работают ежедневно, так как совершенствование происходит мелкими шагами. В таблице 1.2.1 приведено сравнение инновационного пути развития и кайдзен.

Таблица 1.2.1 – Сравнение инновационного пути развития и кайдзен

Наименование параметра	Кайдзен	Инновация
Масштаб проекта	Непрерывные малые изменения	Значительное улучшение, серьезно повышающее эффективность
Команда проекта	Вовлечение всего персонала предприятия	Специально подобранная команда, обладающая необходимыми компетенциями
Время разработки и реализации	Каждый день непрерывно	5-10 лет в связи со сложным жизненным циклом инновации
Затраты	Минимальные	Значительные
Уровень принятия решения о разработке и внедрении	Решение принимается на рабочем месте непосредственными сотрудниками	Менеджеры высшего звена
На что направленно улучшение	Процесс	Продукт/товар услуга/процесс/метод продаж/рабочее место
Уровень улучшения	Незначительное совершенствование	Значительное улучшение, требующее системного подхода
Видимость результатов	Непосредственно после реализации	На этапе коммерциализации на стадии инвестиций в производство в результате роста продаж

Кайдзен и, в целом, бережливое производство это путь рационализации деятельности, который, также как и инновации, способствует росту ключевых показателей деятельности, правда не рывками, а в результате каждодневного улучшения. Более того, философия бережливого

производства только способствует разработке и закреплению инновации на производстве.

Если мы говорим об инновационной деятельности на предприятии, то необходимо помнить, что технология производства такой организации должна учитывать возможность работы самыми мелкими партиями и даже поштучно с сохранением эффективности и конкурентоспособности. Кроме того, существенные изменения в технологии производства или в конструкции, работа с абсолютно новым оборудованием, новым инструментом, иными словами, инновационная деятельность должна быть доступной и понятной для любого рабочего, чтобы обеспечить высокое качество продукции, производительность предприятия и его конкурентоспособность. Методика бережливого производства отвечает всем этим требованиям.

Довольно распространенная ошибка и среди отечественных, и среди западных фирм – видение бережливого производства как самоцель, а не как средство достижения прогресса производительности. Если всё же это не так, то зачастую ожидается значительное продвижение после пары месяцев применения, что ни к чему не приводит, поскольку процесс рассчитан на перспективу. Необходимо также, чтобы весь персонал был вовлечен в процедуру изменений, без постоянного совершенствования должного прогресса не будет.

У европейских руководителей обычно есть четкое осознание того, что полная эффективность не достижима в краткосрочном периоде, поэтому для работы подготавливаются небольшие команды из квалифицированных профессионалов, причем они состоят из работников штата фирмы, поскольку знают обо всех уязвимостях производственного процесса. По мнению самого Т. Оно, 5С – самый простой инструмент, без которого продуктивности добиться сложно, поэтому начинают внедрение системы именно с этого инструмента. Все данные производства собираются и систематизируются в

режиме нон-стоп и доступны в понятных обозначениях любому участнику производственного процесса. При выборе поставщика акцент ставится на качестве сырья, а не на стоимости, это является частью контроля качества также, как и разнообразные системы предупреждения ошибок в производственном процессе. Различные проекты, поступающие от персонала, без труда могут найти применение в рабочем процессе, причем за такие инициативы работники получают немалые вознаграждения, что является мотивирующим фактором. Немаловажно также наличие обучающих центров и исследовательских лабораторий даже на малых предприятиях. А производство, изначально направленное на нужды потребителя, позволяет предоставлять за небольшие деньги широкий спектр дополнительных опций для персонализации продукта.²³

Эффективная бережливость должна предполагать постоянное улучшение этой модели. Во-первых, это соответствует основной философии бережливого производства. Во-вторых, это говорит о том, что предприятия находятся в непрерывном поиске не только общих и универсальных, но и оптимальных моделей.

Следующим пунктом, который включается в понятие эффективной бережливости, является использование различных инструментов и методик бережливого производства в подходящих ситуациях, которые соответствуют целям и задачам предприятия на данном этапе развития. Основные инструменты и методы были описаны в ГОСТах Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» и ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» и были рассмотрены в предыдущей главе.

Эффективная бережливость должна базироваться на системе целевых показателей и расчете экономической эффективности, чтобы не возникало

²³ Кудряшов А. Бережливое производство. Проблемы внедрения// ЮНИДО в России. 2011. №6

иллюзии, что на предприятии много чего сделано и порог улучшений достигнут. Такая система необходима для того, чтобы постоянно оценивать результаты оптимизации, выделять критически важные направления, видеть затраты на улучшения и их эффект.

Модель бережливости производства будет эффективной в том случае, если она учитывает ряд особенностей, присущих российским предприятиям. Так, например, руководство российских предприятий нацелено на быстрый и видимый результат, который не меняет кардинально ситуацию на предприятии, особенно в высшем руководстве.

Как бы парадоксально не звучало, но руководство готово тратить значительные средства на инновации, которые в будущем обеспечат значительный рост прибыли, эффективности или сокращение издержек, даже, несмотря на то, что это является венчурным финансированием. В то время как, малозатратное непрерывное совершенствование представляется им как длительный процесс с неясным результатом.

Третья и самая важная особенность российской действительности бережливого производства заключается в том, что руководство использует отдельно взятые инструменты бережливого производства как универсальное средство, при этом не особенно вникают в философию и концепцию, что, в свою очередь, означает детальное изучение, развитие сотрудников и партнеров, постоянная работа над решением фундаментальных проблем, непрерывное обучение, глубокую культурную трансформацию. Таким образом, составляющей модели эффективной бережливости является понимание основных элементов концепции (см. рис. 1.2.1).

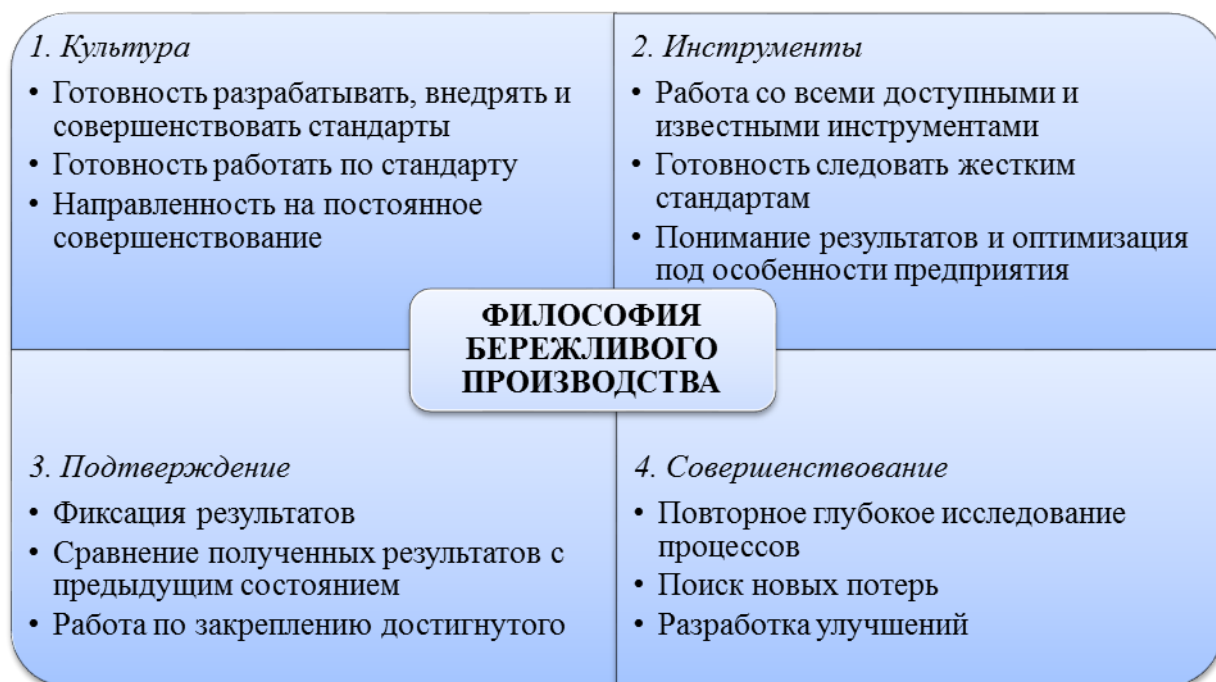


Рисунок 1.2.1 – Элементы философии бережливого производства

В качестве заключения к главе можно сделать вывод о составляющих элементов эффективной бережливости предприятия. Она включает следующие пункты:

- смена или развитие культурной парадигмы предприятия в рамках философии бережливого производства, ее глубокое изучение, понимание ключевых ценностей концепции;
- отлаженная система управления процессами развития и дальнейшего совершенствования, которая базируется на основных и новых разработках в области бережливого производства, планирование целевых показателей, расчет экономического эффекта;
- личное участие менеджеров высшего звена;
- создание специализированного отдела в организационной структуре предприятия, которое занимается бережливым производством, при этом общее руководство должно быть возложено на генерального директора, а руководство отдельными направлениями на начальников отделов;

- вовлечение абсолютно всего персонала предприятия в процесс оптимизации по методике бережливого производства, непрерывное обучение персонала, изменение его мировоззрения, объяснение необходимости улучшений. Кроме того, подразумевает вовлечение также поставщиков и потребителей в процесс оптимизации.

Глава 2. Оптимизация производственных процессов на инновационном предприятии посредством инструментов бережливого производства

2.1. Оценка эффективности производственных процессов инновационного предприятия АО «НПЦ «Полюс»

Для того чтобы оценить эффективность производственных процессов данного предприятия можно воспользоваться основными инструментами концепции бережливого производства.

Вообще, экономическая эффективность – соотношение между затраченными ресурсами и результатами, полученными в результате использования данных ресурсов:

$$\mathcal{E} = \frac{P}{Z} * 100\%, (1)$$

где \mathcal{E} – эффективность, %;

Z – ресурсы, затраченные на деятельность;

P – результаты деятельности²⁴.

Основным наглядным инструментом бережливого производства, показывающим эффективность, является картирование потока создания ценности. Карта потока создания ценности представляет собой простую наглядную схему, которая содержит материальные и информационные потоки. По сути, эти потоки необходимы для того, чтобы показать ценность продукта или услуги для потребителя. Кроме того, она позволяет увидеть узкие места производственного процесса и на основе его анализа определить затраты и наметить план улучшений. В карте потока создания ценности различают время выполнения операции и время добавления ценности,

²⁴ Экономическая эффективность. Экономический словарь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/16622/ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

соответственно, данные показатели можно взять за расчет эффективности. Существуют карты потока создания ценности нескольких состояний:

- прошлого состояния;
- текущего состояния;
- целевого состояния;
- и состояния долгосрочной перспективы или идеального состояния.

К сожалению, практика показывает, что потери на предприятиях могут составлять более 80%. Соответственно, задача использования карты потока – найти эти потери, проанализировать и попытаться сократить.

В целом, учитывая наличие сертификата менеджмента качества на предприятии можно предположить, что производственные процессы, так или иначе, отвечают требованиям, по крайней мере, стандартов ISO серии 9000 и 14000 системы менеджмента качества. Для оценки эффективности производственных процессов проведем анализ соответствия.

Согласно ГОСТ ИСО 9001-2011 организация должна разработать, задокументировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента качества, постоянно улучшать ее результативность в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Организация должна:

- а) определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение во всей организации;
- б) определять последовательность и взаимодействие этих процессов;
- с) определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности как при осуществлении этих процессов, так и при управлении ими;
- д) обеспечивать наличие ресурсов и информации, необходимых для поддержания этих процессов и их мониторинга;
- е) осуществлять мониторинг, измерение, там, где это возможно, и анализ этих процессов;

f) принимать меры, необходимые для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

Организация должна осуществлять менеджмент процессов, необходимых для системы менеджмента качества, в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Если организация решает передать сторонней организации выполнение какого-либо процесса, влияющего на соответствие продукции требованиям, она должна обеспечить со своей стороны управление таким процессом. Вид и степень управления процессами, переданными сторонним организациям, должны быть определены в системе менеджмента качества.

Кроме того, документация системы менеджмента качества должна включать в себя:

a) документально оформленные заявления о политике и целях в области качества;

b) руководство по качеству;

c) документированные процедуры и записи, требуемые настоящим стандартом;

d) документы, включая записи, определенные организацией как необходимые ей для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими²⁵.

Политика в области качества является составной частью общей политики и стратегия инновационного предприятия АО «НПЦ «Полус». Приоритетное направление развития предприятия – проектирование, разработка и производство инновационных электроэнергетических и электромеханических систем и приборов, электрических машин, электровентиляторов и электроприводов высокого качества.

²⁵ ГОСТ ИСО 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nami-smk.ru/doc/GOST-ISO-9001-2011.pdf>

Цель АО «НПЦ «Полюс» в области качества – создание конкурентоспособной продукции высокого качества, предусмотренные контрактами.

Основные ценности предприятия:

- знания, квалификация и опыт команды сотрудников, постоянно совершенствующих свой профессионализм;
- результаты интеллектуальной собственности;
- положительный имидж предприятия и доверие потребителей.

Каждый сотрудник должен нести ответственность за качество выполнения своей работы. Данное утверждение очень четко отражает суть системы менеджмента качества и системы менеджмента бережливого производства.

Задачи в области качества на предприятии:

- развитие предприятия в соответствии с утвержденным перспективным комплексным планом;
- реализация программы «Реконструкция и техническое перевооружение сборочного производства и испытательной стэндовой базы АО «НПЦ «Полюс»;

постоянное улучшение производственной среды и повышение культуры производства;

- создание условий, мотивирующих персонал на повышение эффективности труда и достижение поставленных целей;
- предупреждение несоответствий на всех этапах жизненного цикла продукции на основе постоянного анализа ее качества и надежности;
- прием и закрепление молодых сотрудников, обучение персонала.

В приложении В представлена самооценка организации по стандарту ИСО 9004:2009. Настоящий международный стандарт предполагает самооценку как важный инструмент для определения уровня зрелости организации, включающего в себя оценку лидерства, стратегии, системы

менеджмента, ресурсов и процессов, для определения сильных и слабых областей, а также возможностей для либо улучшений, либо инноваций, либо того и другого одновременно²⁶. В процессе оценивания было использовано субъективное мнение, полученное в результате прохождения практики на предприятии. Практика проходила в цехе №2, техбюро ЧПУ, производственные процессы оценивались с рабочего места инженера-технолога.

В результате самооценки было выявлено, что в среднем предприятие соответствует второму уровню зрелости. Среди основных несоответствий требованиям стандарта ИСО 9001-2011 выделены следующие критерии:

- отсутствуют методы, необходимые для обеспечения результативности, как при осуществлении этих процессов, так и при управлении ими;
- фактически отсутствуют мониторинг, измерение и анализ исследованных производственных процессов;
- отсутствует методика принятия мер, необходимых для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения процессов.

Для оценки эффективности производственных процессов, прежде всего, рекомендуется проанализировать некоторые основные показатели деятельности инновационного предприятия. В таблице 2.1.1 представлены эти основные показатели.

Таблица 2.1.1 – Показатели деятельности предприятия за период 2013 – 2017 годы

Наименование показателя	Показатель	Примечания
Время обработки заказов для запуска в производства, в днях (среднее/max/min)	107/336/0	

²⁶ ISO 9004:2009 Управление с целью достижения устойчивого успеха организации – Подход с точки зрения менеджмента качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sstu.ru/upload/medialibrary/e5c/iso_9004_2009_pqm_.pdf

Продолжение таблицы 2.1.1

Длительность выполнения заказа, в днях (среднее/max/min)	362/874/42	
Количество «просроченных» партий, шт	102	Партии деталей, плановая дата выпуска которых предшествует фактическому запуску заказов
Количество заказов, которые были приняты не в текущем периоде, но выполняемых в текущем периоде.	23	Заказы включают в себя много различных партий, как следствие, много различных деталей.

Исходя из данных таблицы 2.1.1, можно сделать вывод, что длительность производственного цикла достаточно высокая. Такая длительность может свидетельствовать как о недостатке производственных мощностей, так и о больших потерях на производстве. Кроме того, необходимо отметить наличие таких партий, плановая дата выпуска которых предшествует фактическому запуску в производстве. Всего в период с 2013 по 2017 было исследовано 1915 партий, из них «просроченные» партии составляют 5%, что является большой долей, учитывая, что количество таких партий со временем только растет, так как количество заказов с каждым годом также увеличивается. Так, например, по неофициальным данным предприятия, количество заказов в 2016 году по сравнению с 2015 годом удвоилось. Учитывая вышесказанное и рассмотренные показатели, имеется проблема повышения эффективности деятельности. Соответственно, одной из задач в рамках выпускной квалификационной работы является выявление потерь в целях повышения эффективности производственных процессов.

На рисунке 2.1.1 представлен график длительности изготовления деталей. Данные сформированы по группам до 100 дней, от 100 до 250 дней, от 250 до 366 и от 367 дней и более.

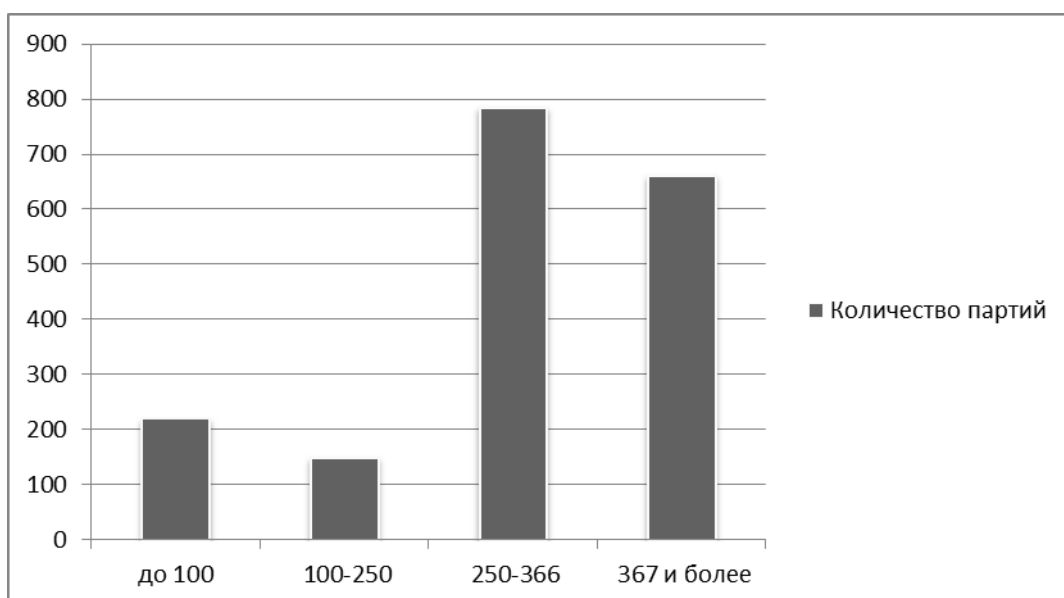


Рисунок 2.1.1 – Длительность изготовления партии деталей

Исходя из графика, можно сделать вывод, что большинство деталей делается в течение года и более. Соответственно, необходимо сокращать время производственного цикла, поскольку количество заказов растет быстро, а увеличение производственных мощностей непропорционально данному росту. Сократить время производственного цикла помогут инструменты бережливого производства. Для того, чтобы доказать данное утверждение, было выполнено картирование потока создания ценности текущего состояния: технологического процесса изготовления кронштейна и для операции «Фрезерная ЧПУ».

В таблице 2.1.2 представлена карта текущего состояния общих производственных процессов. Данная карта строилась на основе одного группового маршрутного процесса. В качестве детали был выбран кронштейн. Партия состояла из 15 деталей, время добавления ценности представлено для всех деталей.

Таблица 2.1.2 – Карта текущего состояния производственного процесса
изготовления кронштейна

Наименование работ	Время выполнения операции, с	Время добавления ценности, с
1. Поступление и оформление заказа	86400	0
2. Планирование работ участков	144000	0
3. Производство продукции	5087854	241103
3.1. Изготовление технологической документации	691200	28800
3.1.1. Изготовление цехового технологического процесса	36540	0
3.2. Изготовление детали	2639854	174503
3.2.1. Заготовительная	16920	40
3.2.2. Транспортировка	186	0
3.2.3. Слесарная	1020	60
3.2.5. Контроль	300	0
3.2.6. Транспортировка	180	0
3.2.7. Хранение	554400	0
3.2.8. Транспортировка	420	0
3.2.9. Фрезерная	199320	360
3.2.10. Транспортировка	180	0
3.2.11. Слесарная	1020	60
3.2.12. Транспортировка	420	0
3.2.13. Контроль	9600	0
3.2.14. Транспортировка	420	0
3.2.15. Хранение	554400	0
3.2.16. Транспортировка	120	0
3.2.17. Фрезерная с ЧПУ	320208	164040
3.2.18. Транспортировка	120	0
3.2.19. Контроль	50400	0
3.2.20. Транспортировка	420	0
3.2.21. Слесарная	49600	7523
3.2.20. Транспортировка	3600	0
3.2.21. Хранение	144400	0
3.2.22. Транспортировка	180	0
3.2.23. ХТО	172440	2400
3.2.24. Транспортировка	180	0
3.2.25. Слесарная	1400	20
3.2.26. Транспортировка	3600	0

3.2.27. Хранение	554400	0
3.3. Сборочно-монтажные работы	172800	28800
3.5. Испытание	936000	0
3.6. Изготовление сопроводительной документации	648000	5400
4. Упаковка и поставка	288000	0
Итого:	5606254	237503
Эффективность, %	4,24	
Потери транспортировки, с	10026	
Потери ожидания, с	1807600	

Исходя из данных таблицы 2.1.2, можно сделать вывод, что в производственном процессе есть много потерь транспортировки и ожидания. В последующем на это необходимо обратить особое внимание при оптимизации производственных процессов. Эффективность технологического процесса изготовления кронштейна рассчитывалась по формуле 1, представленной выше.

Для повышения эффективности деятельности предприятия рассмотрена операция «Фрезерная ЧПУ». Данная операция была выбрана, прежде всего, в связи с тем, что рабочее место было непосредственно связано с данной операцией, а также потому, что основное время добавления ценности в соответствии с технологическим процессом на кронштейн происходит именно на этой операции.

На рисунке 2.1.2 наглядно представлено соотношение ценностей по операциям.



Рисунок 2.1.2 – Доли операций в добавлении ценности

В ходе научно-исследовательской практики была изучена операция «Фрезерная ЧПУ». В течение работы был проведен хронометраж выполняемых работ оператором на данной операции. В таблице 2.1.3. представлены данные, полученные в ходе анализа действий оператора, а также отмечены потенциальные потери, которые могут быть устранены. В данной таблице также указаны действия для обработки одной детали. Однако время добавления ценности (далее ВДЦ) от детали к детали не менялось, соответственно, общее ВДЦ получено умножением ВДЦ одной детали на 15. Выполнения операции (далее ВВО) в общем производственном цикле было получено исходя из анализа обработки всей партии, но в таблице 2.1.3 не указано, так как, по сути, все потери во время обработки партии представлены во время обработки одной детали, отличается лишь время потерь различного рода во времени выполнения операции.

Таблица 2.1.3 – Хронометраж операции «Фрезерная ЧПУ»

Операция	Время, с
перемещение до заготовки	24
очистка заготовки	19
уборка старого чертежа	35
уборка старых заготовок со стола	41
подготовка нового чертежа	48
поиск большого штангенциркуля	137
замер габарита заготовки	45

Операция	Время, с
поиск маркера	68
запись габарита	27
установка нового чертежа	92
просмотр карты наладки	118
установка заготовки	362
беседа с мастером	63
очистка плиты от стружки	41
поиск шпилек	28
установка шпилек	174
установка базировочных плиток	43
поиск набора нужных плиточек	53
поиск прижимов	76
установка прижимов	388
измерение инструмента	768
установка инструмента	57
смена инструмента в патроне	172
уборка конденсата	56
смена в магазине	6
зажатие в новом патроне	32
перемещение до программиста	87
изменение программы и отправка УП на станок	594
перемещение до станка	67
привязка инструмента	1743
корректировка программы и сброс на станок	183
закрытие защитных дверей	4
открытие программы и запуск обработки	72
обработка первой стороны	4856
смена заготовки	191
беседа с мастером	54
контроль детали на месте	639
просмотр карты наладки	87
перемещение до программиста	93
изменение программы на вторую сторону и отправка УП на станок	762
перемещение до станка	72
беседа с мастером	143
посмотрел у коллеги обработку	137
установка заготовки	14
базирование детали	63
привязка инструмента	1693
прижим заготовки	19
принес коллеге базировочные плитки	23
корректировка УП	163

Операция	Время, с
закрытие защитных дверей	4
открытие программы и запуск обработки	47
обработка второй стороны	5933
смена заготовки	174
зачистка	147
транспортировка в ОТК	74
беседа с коллегой	201
Итого	21312
Время добавления ценности	10936
Потери	3106
Эффективность операции	51,31

В целом, по данным таблицы можно сказать, что эффективность операции высокая. Такие сравнительно высокие результаты можно объяснить технологическим процессом, который разработал технолог. Например, возможности мощности оборудования были использованы на 30%. Кроме того, были подобраны щадящие режимы резания в целях максимальной экономии режущего инструмента. Для сравнения разницы в технологиях рассмотрим режимы резания. В обработке участвовала концевая фреза $\varnothing 10$ из твердосплавного материала Томского инструментального завода (ТИЗ). Для такой фрезы согласно каталогу рекомендуемая линейная скорость резания при обработке алюминия составляет от 125 до 395 мм/мин, рекомендуемая подача на зуб составляет 0,07 мм/зуб. Даже если подбирать режимы согласно рекомендациям справочника технолога-машиностроителя, то используя нижеприведенные формулы, получим:

$$S = \frac{1000 * V}{\pi * d}, (2)$$

$$F = S_z * z * S, (3)$$

$$S_0 = \frac{1000 * V}{\pi * d} = \frac{1000 * 260}{3,14 * 10} = 8280 \frac{\text{об}}{\text{мин}},$$

$$F_0 = S_z * z * S_0 = 0,07 * 3 * 8280 = 1739 \text{ мм/мин},$$

где S – скорость вращения шпинделя, об/мин;

V – линейная скорость резания, мм/мин;

d – диаметр фрезы, мм;

F – минутная подача стола, мм/мин;

S_z – подача на зуб, мм/зуб;

z – число зубьев фрезы.

Однако как уже было сказано выше, в процессе обработки используются щадящие режимы резания, а именно при $V=100$ мм/мин и $S_z=0,04$ мм/зуб обороты и подача по формулам 2 и 3:

$$S_1 = \frac{1000 * V}{\pi * d} = \frac{1000 * 100}{3,14 * 10} = 3184 \frac{\text{об}}{\text{мин}},$$

$$F_1 = S_z * z * S_0 = 0,04 * 3 * 3184 = 382 \frac{\text{мм}}{\text{мин}}.$$

На основании данных расчетов можно утверждать, что время обработки, а значит и время добавления ценности почти в 4,6 раза выше, чем могло бы быть. Следовательно, это является одной из причин полученной высокой эффективности операции «Фрезерная с ЧПУ». Тем не менее, высокая эффективность этой операции получается не обоснованной, так как на другом предприятии это время добавления ценности можно сократить, используя другие режимы резания.

Таким образом, на основании исследования производственного процесса изготовления кронштейна и операции «Фрезерная с ЧПУ», а также в результате анализа показателей деятельности предприятия и системы менеджмента качества был сделан вывод о необходимости оптимизации производственных процессов по методике бережливого производства.

Бережливое производство основано на философии кайдзен – философии постоянного улучшения и совершенствования. Соответственно, как было сказано в предыдущих главах, с этой точки зрения необходимо

вводить в производство заново культуру разработки и внедрения рационализаторских предложений (рацпредложений). Однако на большинстве предприятий на данный момент работает много сотрудников, которые к этой культуре не привыкли и не совсем понимают, зачем это нужно. Более того, даже руководители подразделений уже не понимают, как это отражается на эффективности бизнес-процессов. Следовательно, необходима разработка приемлемых, доступных и простых методов, позволяющих восстанавливать культуру постоянного совершенствования, что, в свою очередь, будет служить инструментом роста эффективности деятельности предприятия.

В качестве примера хорошего инструмента для непрерывного совершенствования рассмотрим инструмент «Формат А3» Братского алюминиевого завода. Проекты улучшения в форме А3 – ключевой инструмент производственной системы БрАЗа²⁷. Это прежде всего инструмент вовлечения как рабочих, так и самого управляющего директора в процесс решения проблем. Во-вторых – это инструмент решения проблем. Именно в таком порядке нужно располагать функции этого инструмента. Представляет он собой ту же самую форму, которая зародилась в «Тойоте» и используется там до сих пор.

Данный инструмент хорош своей простотой и логичностью. Кроме того, представление рационализаторских предложений посредством данного инструмента не занимает много времени, а также представляется сама суть предложения. На рисунке 2.1.2 представлен образец представления рационального предложения.

²⁷ Сломай стереотип! Производственная система Братского алюминиевого завода.

A3 Координатор, участники, консультант	
I. Название проекта Бизнес-случай (проблема, которую хочется решить) Срок реализации Бюджет Критерии прекращения проекта	III. Планируемое состояние (планировка или описание)
II. Текущее состояние (планировка или описание)	IV. Мероприятия, срок, ответственный

Рисунок 2.1.2 – Инструмент «Формат А3»

Форма А3 – эффективный инструмент по вовлечению персонала в работу по улучшению производственных процессов. Его главные достоинства:

- простота,
- четкое понимание эффекта,
- рабочий инструмент (по сути это договор между членами команды).

Однако такой инструмент имеет ряд недостатков. Например, отсутствуют четкие критерии к заполнению каждого раздела. Понятно, что такой инструмент призван, прежде всего, возобновить культуру непрерывного совершенствования, а также упростить задачу нахождения

ответственных за исполнение рационализаторского предложения сотрудников и, непосредственно, тех, кто будет реализовывать.

В рамках данной выпускной квалификационной работы предполагается, что инструмент непрерывного совершенствования должен быть еще проще, поскольку в таком процессе должен участвовать абсолютно любой рабочий. Грубо говоря, должна существовать такая система внесения рацпредложений, когда абсолютно любой сотрудник может подойти к информационному стенду и взять формуляр или распечатать его со своего рабочего стола, заполнить по критериям и представить самостоятельно или предложить инкогнито. Причем критерии должны быть совершенно просты и естественны, как, например, порядок улучшения рабочего места по инструменту 5S. Он должен представлять собой набор простых шагов, который позволяет путем простых манипуляций поставить на поток совершенствование производственных процессов и вовлечь абсолютно весь персонал.

Здесь необходимо также заметить, что необходимо провести четкую границу между рацпредложением и очевидными улучшениями, как то закупка нового оборудования, качественного материала и инструмента. Рационализаторское предложение в СССР – техническое решение, являющееся новым и полезным для предприятия, которому оно подано, а также предусматривающее изменение конструкции изделий, технологии производства и применяемого оборудования и инструмента, а также внесение изменение в состав материала²⁸. Для представления предложения автор подает письменное заявление с описанием сущности предложения, прилагая необходимые схемы, чертежи, пояснительные записки. Данные материалы

²⁸ Рационализаторское предложение. Большой энциклопедический политехнический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/polytechnic/7760РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЕ>

должны содержать достаточно информации для практического осуществления предложения.

На основании вышесказанного был сделан вывод о необходимости создания такого инструмента, который бы позволил возобновить культуру непрерывного совершенствования, поскольку на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс» не существует такой системы. Предложения по улучшению производства, как правило, поступают 1-2 раза в год и содержат банальные предложения по закупке нового инструмента, оборудования или материала. Среди таких предложений нет инноваций или конкретного улучшения производства. Нет идейности, предложения делаются ради предложения, отчего к ним перестали прислушиваться, заседания стали похожи на рутину, а не на интересное мероприятие, после которого на производстве обязательно происходит какое-то улучшение.

В рамках разработки рацпредложений было предложено использовать методику составления SMART-целей. SMART – правила формулирования цели, намерения, желания (в переводе с английского «smart» означает «умный» с оттенком «хитрый», «смекалистый») – это слово является аббревиатурой, которую ввел Питер Друкер в 1954 г. SMART содержит в себе 5 критериев постановки целей:

- specific – конкретная;
- measurable – измеримая;
- achievable – достижимая;
- realistic – реалистичная;
- timed – определенная по времени²⁹.

Инструмент «SMART-цель» является неким промежуточным звеном между творческой идеей рабочего и детальным обсуждением предложения по

²⁹ Полицинская Е. В. Стратегия завоевания клиентов для организации методом построения колеса баланса — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – с. 313-314 [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C30/074.pdf>

совершенствованию, как, например, инструмент «формат А3». Например, защита интеллектуальной собственности подразумевает четкое изложение идеи на бумаге, а до этих пор защищать, по сути, нечего, и идея запросто может оказаться плагиатом. То есть для защиты объекта интеллектуальной собственности должен существовать какой-то объект, который оформлен в соответствии с требованиями законодательства. Так и инструмент «SMART-цель» призван выступить способом, в котором идея приобретает конкретную форму, изложенную на бумаге.

Рассмотрим более детально аббревиатуру SMART:

1. S («specific» – конкретная) – поставленная цель должна быть максимально конкретной, точной и ясной. Цель воспринимается однозначно всеми сотрудниками, она понятная и доступна. Поставленная цель должна отвечать следующим вопросам:

- что ожидается;
- когда ожидается;
- в каком количестве.

Эти вопросы позволяют задать критерии успешной реализации цели. В поставленной цели не должно быть глобальных или неопределенных моментов.

2. M («measurable» – измеримая) – в поставленной цели присутствуют количественные критерии оценки достижения, как конечного результата, так и промежуточных. Измеримость поставленной цели позволяет работникам видеть результат своих работ.

3. A («achievable» – достижимая) – поставленная цель должна быть адекватной с точки зрения внешних и внутренних ресурсов компании. Как уже было сказано выше, цель не должна содержать глобальные мысли или неопределенности. Реалистичность цели заключается в достижимости, как отдельного сотрудника, так и всей компании. Цель не должна быть слишком

легкая, иначе сотрудники потеряют к ней интерес. Но она не должна быть запредельной.

4. R («realistic» – реалистичная или «relevant» – актуальный) – поставленная цель должна быть уместной, находиться в балансе с другими целями и приоритетами компании. Кроме того, она должна быть обоснованной.

5. T – («timed – определенная по времени») – поставленная цель должна содержать точный период выполнения, должна ограничиваться временными рамками. Достижение целей, которые не ограничены во времени, имеет свойство затягиваться, так как в процессе достижения сотрудники не ставят приоритеты и переключаются на другие задачи. Также конкретные сроки и наличие критериев успешности проекта позволяют управлять достижением цели и видеть «узкие места»³⁰.

В таблице 2.2.1 представлен потенциальный формуляр инструмента «SMART-цель». Любой сотрудник может претендовать на представление своего рацпредложения, для этого необходимо заполнить данный формуляр. Понятно, что непосредственно перед запуском проекта необходимо провести обучение сотрудников и объяснить, что представляет собой данный инструмент. Нужно подробно объяснить назначение каждого раздела, показать, как нужно заполнять таблицу, провести несколько наглядных примеров.

Таблица 2.2.1 – Образец формуляра для внесения рацпредложений посредством SMART-цели

Автор	ФИО
Название	Лаконичное название, отражающее суть рацпредложения

³⁰ Блог по исполнению желаний и достижению целей. SMART-цели и постановка SMART целей. [Электронный ресурс] // Кремнев Д. – 28.01.2011 г. – Режим доступа: <http://www.kremnev.info/inf/blog/smart>

Цель:		<i>Четкая цель, поставленная посредством технологии SMART</i>
	Конкретность	<i>На решение какой проблемы направлено</i>
	Измеримость	<i>Как измерить результат достижения цели</i>
	Достижимость	<i>Насколько реально достигнуть цели, используя ресурсы предприятия и собственные силы</i>
	Актуальность/Значимость	<i>Что изменится после достижения цели? Зачем необходимо выполнить изменение?</i>
	Срок	<i>Временной график достижения целей</i>
Описание		<i>Более подробное описание предложения</i>

Посредством данного инструмента в рамках данной выпускной квалификационной работы предлагается проводить оптимизацию производственного процесса на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс». Данным инструментом предполагается «прививать» рабочим культуру постоянного совершенствования «кайдзен», возрождать решение рабочих проблем с помощью самих рабочих, вовлекать персонал в повышение эффективности предприятия.

Таким образом, в качестве заключения к данной главе необходимо отметить, что исследования показателей деятельности инновационного предприятия говорят о длительном производственном цикле продукции. На предприятии 5% заказов не выполняется в указанный срок, то есть плановая дата выпуска партий предшествует их фактическому запуску. Производственный цикл изготовления изделий в более чем 50% случаев составляет от 365 дней. При этом максимальная длительность составила 874 дня за исследуемый период. Существует несколько причин, вследствие которых предприятие имеет такие показатели деятельности:

1. Производственная мощность предприятия не может обеспечить запланированный выпуск продукции.
2. На предприятии имеется низкая эффективность производственных процессов.

3. Изготавливаемая продукция является наукоемкой и требует особых технологических процессов.

Проведенные исследования технологического процесса изготовления кронштейна показали, что его эффективность составляет 4,24%. Эффективность рассчитывалась соотношением времени добавления ценности ко времени выполнения операции. Такая эффективность считается достаточно высокой при сравнении с показателями других организаций, где эффективность производственных процессов может составлять от 0,001%. Это объясняется тем, что более детальное внимание уделялось операции «Фрезерная с ЧПУ», время выполнения остальных операций было взято из группового технологического процесса изготовления детали.

Также была проведена самооценка предприятия по ГОСТ ИСО 9004:2009, в результате оказалось, что предприятие соответствует второму уровню зрелости на пути к устойчивому развитию. Выявленные проблемы системы менеджмента качества обуславливают низкую эффективность производственных процессов. Так, например, на предприятии отсутствует методика принятия мер, необходимых для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения процессов. Это, в свою очередь, противоречит методике бережливого производства.

Исследование эффективности операции «Фрезерная с ЧПУ» показало наличие потерь различного рода. Эффективность операции составила 51,31%. Такой высокий результат обусловлен существующим технологически процессом. Так, например, мощность оборудования используется всего лишь на 30%. Кроме того, технологом были заданы такие режимы резания, при которых значительно увеличивается время обработки детали, то есть, непосредственно, время добавления ценности. Тем не менее, в результате исследования были обнаружены потенциальные возможности оптимизации технологического процесса. Несмотря на то, что время добавления ценности получилось достаточно большим, цифры нельзя

считать на 100% достоверными, так как в рамках проведения анализа не рассматривались остальные операции. Так или иначе, показатель эффективности все равно получился ниже, чем у тех предприятий, которые используют инструменты бережливого производства.

Эффективность в соотношении ВДЦ и общего времени уменьшается, но при этом скорость растет и время общее сокращается, что свидетельствует о росте эффективности.

В качестве инструмента, который способствует разработке различного рода улучшений на производстве, предложен инструмент «SMART-цель». Задача данного инструмента реализовывать идеи рабочего по совершенствованию, а также возобновить культуру рационализаторских предложений.

В следующей главе будет рассмотрена оптимизация производственных процессов, в том числе в результате использования инструмента «SMART-цель», а также с использованием методик бережливого производства.

2.2. Оптимизация производственных процессов инновационного предприятия АО «НПЦ «Полюс». Оценка результатов

Первым шагом на пути к оптимизации производственных процессов была организация рабочего места операторов фрезерных станков с ЧПУ по 5С. На рисунке 2.2.1 представлены различные улучшения, которые использовались в результате организации рабочего места.



Рисунок 2.2.1 – Применение 5S на участке с ЧПУ

На каждом станке имеется плакат 5С, представленный на рисунке 2.2.1. Правильная организация рабочего места позволяет устранить следующие потери времени:

- перемещение до заготовки;

- уборка старых заготовок с рабочего места;
- поиск штангенциркуля, маркера, базировочных плиток, чертежа, инструмента, прижимов, шпилек, гаек, шайб;
- подготовка чертежа к работе;
- очистка фрезерного стола от стружки.

Следующим шагом оптимизации стало улучшение рабочего места инженера-метролога на операции «Контрольная» посредством инструмента «SMART-цель». На рисунке 2.2.2 представлено рабочее место до улучшений.



Рисунок 2.2.2 – Рабочее место контролера.

Обозначения:

- 1. Контрольно-измерительная машина*
- 2. Компрессор*
- 3. Рабочий стол*
- 4. Тумба*
- 5. Стол с измерительными приборами*
- 6. Стеллаж приемки и выдачи деталей, хранения оснастки*

На данном рабочем месте существовала проблема приемки на контрольные измерения и выдачи деталей после совершения операции. Для хранения деталей, прошедших и не прошедших контроль использовался стеллаж (обозначен 6 на рисунке 2.2.2). Так как на стеллаже не имелось какой-либо маркировки и сортировки деталей, периодически возникала путаница, и детали, уже прошедшие контроль, вновь подвергались измерению. В результате, контрольная операция увеличивалась по времени, что неэффективно, так как данная операция не приносит никакой ценности

для потребителя. Посредством инструмента «SMART-цель» было предложено усовершенствование данного рабочего места (см. таблицу 2.2.1).

*Таблица 2.2.1 – Оптимизация процесса приемки и выдачи деталей.
Операция точных измерений*

Автор		Худякова С. А., Никулин П. А., Рыбин С. А.
Название		Оптимизация процесса приемки и выдачи деталей на точные измерения
Цель:		Уменьшить время контроля деталей на точные измерения как минимум на 5% по сравнению с текущим состоянием до 13.03.2016
	Конкретность	Облегчение процесса приемки и выдачи деталей, сокращение времени контроля
	Измеримость	Сокращение времени контроля в секундах, %
	Достижимость	Возможно достичь, используя внутренние ресурсы предприятия и используя инструменты бережливого производства - 5С и визуализация
	Актуальность/ Значимость	Отсутствие двойного контроля, повышение эффективности контрольной операции
	Срок	11.01.2016 – 13.03.2016
Описание		Процесс передачи и выдачи деталей затруднен в виду отсутствия специального места хранения, приемки, выдачи деталей. Отсутствуют маркеры сортировки, кроме деталей на стеллаже хранится документация и оснастка.

Для проведения оптимизации был создан план мероприятий:

1. Провести встречу с участниками проекта, предложить план руководству.

- Срок: 11.01.2016

2. Определить новую планировку помещения

- Срок: 12.01.2016

3. Найти необходимый инвентарь

- Срок: 20.01.2016

4. Выполнить перестановку

- Срок: 01.03.2016

5. Завершение проекта и отчет о результатах руководству

- Срок: 13.03.2016

На рисунке 2.2.3 представлено рабочее место контролера после проведения оптимизации по рассматриваемому инструменту.

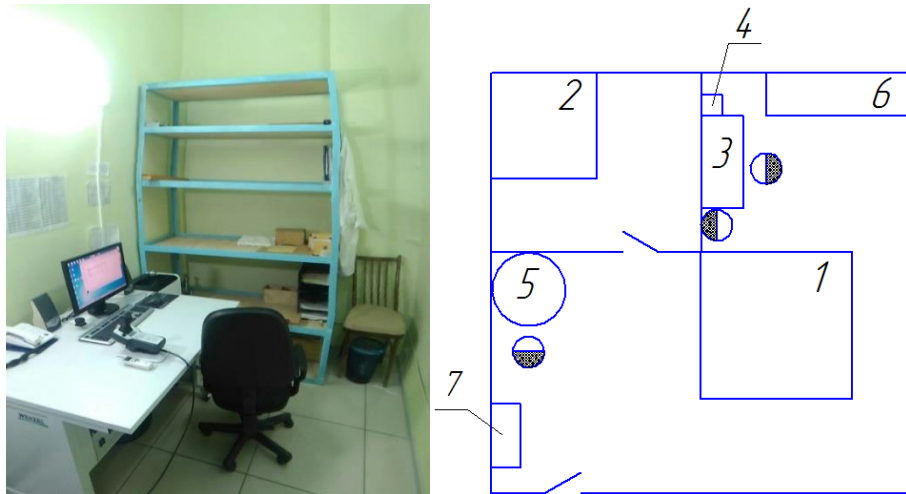


Рисунок 2.2.3 – Улучшенное рабочее место контролера.

Обозначения:

- 1. Контрольно-измерительная машина*
- 2. Компрессор*
- 3. Рабочий стол*
- 4. Тумба*
- 5. Стол с измерительными приборами*
- 6. Стеллаж приемки для хранения оснастки*
- 7 – Стол приемки и выдачи деталей*

В результате оптимизации время выполнения операции сократилось с 50400 секунд до 46800 секунд или на 7,1%. На рабочее место был добавлен дополнительный стол (на рис. 2.23. обозначение 7) с маркировкой «Детали до измерения», «Детали после измерения». Это улучшение позволило избежать повторного контроля.

Следующим инструментом, который был использован для оптимизации, является инструмент быстрой переналадки (SMED). Данный инструмент подразумевает разделение на внутренние и внешние операции. Он призван обеспечить сокращение времени на подготовку оборудования для

работы. В результате анализа операций наладки станка было выявлено, что сравнительно большое количество времени уделяется правильной расстановке прижимов на фрезерном столе, особенно для деталей сложной конструкции, которые могут требовать дополнительных приспособлений и оснастки. Обычно данную проблему решают путем покупки специальной координатной плиты, на которой имеется маркировка по осям X и Y. Однако в рамках данной выпускной квалификационной работы было предложено изменить карту наладки станка на изготовление определенной детали таким образом, чтобы на ней имелась информация касательно расположения шпилек и прижима на плите. В результате для деталей со сложной конструкцией, а также требующих специальной оснастки и приспособлений, инженер-технолог после испытания должен добавлять точную схему расположения прижимов и детали на плите в зависимости от модели станка. Это позволяет сократить время на поиск нужных прижимов, шпилек, гаек и шайб, а также на нахождение наиболее удобного расположения на плите. Подготовительное время сократилось в среднем на 60% или с 53 минут до 18 (время наладки 10 различных деталей).

Помимо схемы расположения прижимов применялись также и другие методы сокращения времени наладки. Так, например, в результате разделения внутренних и внешних операций наладки, а именно приготовление и транспортировка оснастки и приспособлений, инструментов и чертежей для обработки новой детали осуществляется в течение обработки предыдущей. Это позволило вообще исключить такие действия оператора, как подбор и поиск оснастки, инструмента, прижима, шпилек, гаек и шайб. Теперь данные действия выполняются в процессе обработки детали. Применение карт наладки облегчает данный поиск, поэтому оба этих метода призваны обеспечить сокращение времени наладки оборудования.

Таким образом, на данный момент производство на операции «Фрезерная с ЧПУ» находится на второй стадии применения SMED. На

данный момент происходит разделение внутренних и внешних и их преобразования с целью сокращения времени наладки. Однако предварительные результаты уже говорят об эффективности данного метода.

Применение вышеприведенных инструментов позволило сократить потери на операцию «Фрезерная с ЧПУ». В таблице 2.2.2 представлены результаты картирования потока создания ценности данной операции после применения инструментов.

Таблица 2.2.2 – Картирование потока создания ценности текущего и прошлого состояния операции «Фрезерная с ЧПУ»

Операция	Время прошлого состояния, с	Время после реализации, с
перемещение до заготовки	24	0
очистка заготовки	19	0
уборка старого чертежа	35	0
уборка старых заготовок со стола	41	0
подготовка нового чертежа	48	17
поиск большого ШЦ	137	0
замер габарита заготовки	45	0
поиск маркера	68	0
запись габарита	27	0
установка нового чертежа	92	7
просмотр карты наладки	118	118
установка заготовки	362	241
беседа с мастером	63	0
очистка плиты от стружки	41	0
поиск шпилек	28	0
установка шпилек	174	116
установка базировочных плиток	43	32
поиск набора нужных плиточек	53	0
поиск прижимов	76	17
установка прижимов	388	243
измерение инструмента	768	0
установка инструмента	57	54
смена инструмента в патроне	172	152
уборка конденсата	56	0
смена в магазине	6	4

зажатие в новом патроне	32	27
перемещение до программиста	87	0
изменение программы и отправка УП на станок	594	0
перемещение до станка	67	
привязка инструмента	1743	1692
корректировка программы и сброс на станок	183	24
закрытие защитных дверей	4	4
открытие программы и запуск обработки	72	58
обработка первой стороны	4856	4856
смена заготовки	191	178
беседа с мастером	54	0
контроль детали на месте	639	701
просмотр карты наладки	87	98
перемещение до программиста	93	0
изменение программы на вторую сторону и отправка УП на станок	762	0
перемещение до станка	72	0
беседа с мастером	143	0
посмотрел у коллеги обработку	137	0
установка заготовки	14	17
базирование детали	63	42
привязка инструмента	1693	1811
прижим заготовки	19	14
принес коллеге базировочные плитки	23	0
корректировка УП	163	0
закрытие защитных дверей	4	4
открытие программы и запуск обработки	47	65
обработка второй стороны	5933	5933
смена заготовки	174	163
зачистка	147	131
транспортировка в ОТК	74	81
беседа с коллегой	201	0
Итого	21312	16734
Время добавления ценности	10936	10920
Потери	3106	122
Эффективность операции	51,31	65,26

Сокращение потерь	21,48	
-------------------	-------	--

Исходя из данных вышеприведенной таблицы, очевидно, что произошло сокращение потерь на 21,48%. В результате проведенной работы были устранены потери различного рода. Часть из них была связана с тем, что на предприятии нет культуры постоянного совершенствования производства и стандартизации. Некоторые из них возникли в результате отсутствия правильно организации рабочего места. В целях более точного отображения результатов технологический процесс обработки остался без изменений, соответственно, время добавления ценности не изменилось.

В таблице 2.2.3 приведены результаты картирования общего потока создания ценности в результате оптимизации контрольной операции и в результате оптимизации операции «Фрезерная с ЧПУ».

*Таблица 2.2.2 – Картирование потока создания ценности
производственного процесса текущего и прошлого состояния*

Наименование работ	Время выполнения операции, с	Время добавления ценности, с	Время выполнения операции, с	Время добавления ценности, с
1. Поступление и оформление заказа	86400	0	86400	0
2. Планирование работ участков	144000	0	144000	0
3. Производство продукции	5087854	237503	5015479	237503
3.1. Изготовление технологической документации	691200	28800	691200	28800
3.1.1. Изготовление цехового технологического процесса	36540	0	36540	0
3.2. Изготовление детали	2639854	174503	2567479	174503

3.2.1. Заготовительная	16920	40	16920	40
3.2.2. Транспортировка	186	0	186	0
3.2.3. Слесарная	1020	60	1020	60
3.2.5. Контроль	300	0	300	0
3.2.6. Транспортировка	180	0	180	0
3.2.7. Хранение	554400	0	554400	0
3.2.8. Транспортировка	420	0	420	0
3.2.9. Фрезерная	199320	360	199320	360
3.2.10. Транспортировка	180	0	180	0
3.2.11. Слесарная	1020	60	1020	60
3.2.12. Транспортировка	420	0	420	0
3.2.13. Контроль	9600	0	9600	0
3.2.14. Транспортировка	420	0	420	0
3.2.15. Хранение	554400	0	554400	0
3.2.16. Транспортировка	120	0	120	0
3.2.17. Фрезерная с ЧПУ	320208	164040	251433	164040
3.2.18. Транспортировка	120	0	120	0
3.2.19. Контроль	50400	0	46800	0
3.2.20. Транспортировка	420	0	420	0
3.2.21. Слесарная	49600	7523	49600	7523
3.2.20. Транспортировка	3600	0	3600	0
3.2.21. Хранение	144400	0	144400	0
3.2.22. Транспортировка	180	0	180	0
3.2.23. ХТО	172440	2400	172440	2400
3.2.24. Транспортировка	180	0	180	0
3.2.25. Слесарная	1400	20	1400	20
3.2.26. Транспортировка	3600	0	3600	0
3.2.27. Хранение	554400	0	554400	0
3.3. Сборочно-монтажные работы	172800	28800	172800	28800
3.5. Испытание	936000	0	936000	0

3.6. Изготовление сопроводительной документации	648000	5400	648000	5400
4. Упаковка и поставка	288000	0	288000	0
Итого:	5606254	237503	5533879	237503
Эффективность	4,24		4,29	
Потери транспортировки	10026		10026	
Потери ожидания	1807600		1807600	

В результате оптимизации был получен рост эффективности на 0,05%, стоит отметить, что основные потери так и не были затронуты – потери транспортировки и хранения. Тем не менее, оптимизация процессов показывает свою эффективность. Для того чтобы устранять потери транспортировки и хранения, необходимы глобальные перемены во всех производственных процессах предприятия. Необходимо участие всех сотрудников предприятия и более подробное и углубленное изучение философии бережливого производства.

Таким образом, в качестве заключения к данной главе необходимо отметить, что для оптимизации производственных процессов на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс» были задействованы такие инструменты бережливого производства, как 5S, визуализация, SMED. Кроме того, посредством разработанного в рамках данной выпускной квалификационной работы инструмента «SMART-цель» была предпринята попытка совершенствования по философии кайдзен. В результате проведенных улучшений эффективность операции «Фрезерная с ЧПУ» возросла на 13,95%, что, в свою очередь, повлекло увеличение эффективности производственного процесса изготовления детали на 0,05%. Использование инструментов бережливого производства в очередной раз показало свою результативность. Тем не менее, на достигнутых результатах нельзя останавливаться. Как было сказано в предыдущих главах, данные улучшения в работе без стандартизации рано или поздно могут вернуть

время выполнения операции на исходную позицию или даже ухудшить ситуацию. Соответственно, необходимо и дальше следовать модели эффективной бережливости. В следующей главе будут предложены рекомендации по дальнейшему совершенствованию производственных процессов.

2.3. Разработка рекомендаций по реализации концепции бережливого производства на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полус»

В результате изучения российского и зарубежного опыта оптимизации производственных систем по методике бережливого производства была обобщена модель эффективной бережливости. Эта модель включает в себя обязательные элементы, которые необходимо иметь в виду в процессе оптимизации по методике бережливого производства на любом предприятии. Этими элементами являются:

- смена или развитие культурной парадигмы предприятия в рамках философии бережливого производства, ее глубокое изучение, понимание ключевых ценностей концепции;
- отлаженная система управления процессами развития и дальнейшего совершенствования, которая базируется на основных и новых разработках в области бережливого производства, планирование целевых показателей, расчет экономического эффекта;
- личное участие менеджеров высшего звена;
- создание специализированного отдела в организационной структуре предприятия, которое занимается бережливым производством, при этом общее руководство должно быть возложено на генерального директора, а руководство отдельными направлениями на начальников отделов;
- вовлечение абсолютно всего персонала предприятия в процесс оптимизации по методике бережливого производства, непрерывное обучение персонала, изменение его мировоззрения, объяснение необходимости улучшений. Кроме того, подразумевает вовлечение также поставщиков и потребителей в процесс оптимизации.

В рамках данной квалификационной работы оптимизация производственных процессов происходила путем использования отдельно

взятых инструментов бережливого производства. Несмотря на то, что эффективная бережливость требует глубокого изучения философии бережливого производства, а также культурных преобразований всего предприятия, в итоге все же были получены положительные результаты применения методики бережливого производства. На основании данных результатов впоследствии имеет смысл следовать установленной модели, так как уже на данном этапе показана эффективность данных инструментов.

Результаты данной выпускной квалификационной работы могут расцениваться как реализация пилотного проекта, как апробация философии кайдзен на производстве, на основании которых будут вноситься коррективы в модель эффективной бережливости.

Таким образом, данная работа в очередной раз подтверждает, что при правильном понимании и применении принципов бережливого производства любая компания независимо от сферы деятельности может улучшить свои показатели.

Тем не менее, существует ряд мифов, которые служат основой скептицизма для руководителей предприятий. У многих руководителей складывается неправильное представление о бережливом производстве. Например, некоторые из них считают, что только компании развитых стран могут использовать эту методику. Однако в таких странах как Пакистан, Венесуэла и Кения эти методы имеют большой успех.³¹

Кроме того, многие руководители считают, что область применения бережливого производства строго ограничена лишь несколькими сферами деятельности, что также является заблуждением. Возможно, некоторые предприятия требуют индивидуального подхода с точки зрения инструментов бережливого производства. Однако есть ряд примеров, как в российской, так и в зарубежной практике, где данная методика применялась

³¹ Кудряшов А. Бережливое производство. Проблемы внедрения// ЮНИДО в России. 2011. №6

в финансовой сфере и энергетическом секторе (ПАО «Сбербанк», Nuon и т.п.).

Еще одной причиной скептицизма, которая уже была озвучена в предыдущих главах, является длительность процесса оптимизации и неочевидность результатов. Как бы парадоксально не звучало, но руководство готово тратить значительные средства на инновации, которые в будущем обеспечат значительный рост прибыли, эффективности или сокращение издержек, даже, несмотря на то, что это является венчурным финансированием. В то время как, малозатратное непрерывное совершенствование представляется им как длительный процесс с неясным результатом.

Стоит отметить, что каждая компания уникальна, соответственно, и проблемы этой компаний уникальны. Слепое копирование успешного применения производственной системы едва ли даст положительные результаты. Прежде всего, необходимо детально изучить философию бережливого производства, исследовать и проанализировать абсолютно все производственные процессы. Кроме того, руководство компании и ее сотрудники должны быть готовы следовать различным стандартам, прежде чем улучшать производственную систему. Как показала практика, на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полнос» большинство рабочих относятся с большим нежеланием к соблюдению стандартов различного рода. Доказательством служит наличие сертификата системы менеджмента качества, но несоблюдение некоторых требований стандартов ИСО серии 9000. Имеется в виду, что в процессе получения сертификата, требования соблюдались, но в конечном итоге из-за отсутствия стандартизации деятельности компания вернулась к тем показателям, которые были до внедрения стандартов системы менеджмента качества.

Основные направления, которые должны быть так или иначе реализованы в любой компании:

- строгий выбор поставщиков с основным акцентом на высокое качество, а не на низкую стоимость;
- ориентация на потребителя и на полезность своего продукта именно для него, для чего нужно иметь стабильную обратную связь;
- постоянное совершенствование продукта, что позволяет непрерывно повышать конкурентоспособность продукта и предприятия;
- исключение излишних действий, которые не приносят никакой пользы для предприятия.

Дальнейшими направлениями деятельности по оптимизации производственной системы инновационного предприятия АО «НПЦ Полус» являются:

- глубокое и всестороннее изучение философии бережливого производства руководителями высшего звена предприятия, затем обучение сотрудников предприятия;
- определение ответственных сотрудников за реализацию концепции бережливого производства;
- всестороннее исследование и анализ различных производственных процессов на предприятии, выбор приоритетных направлений для улучшения;
- стандартизация наиболее оптимальных способов выполнения работы, обучение персонала стандартам, работа по стандартам;
- анализ результатов по итогам улучшений, выявление узких мест, разработка новых улучшений посредством поступивших рационализаторских предложений и совершенствований от работников, улучшение стандартов.

Важным этапом становления бережливого производства является разработка, закрепление и улучшение стандартов. В таком процессе часть успеха зависит от правильного обучения и мотивирования персонала

организации. Многие рабочие против обучения стандартам новой работы, потому что они консервативны - привыкли работать по-старому и им кажется, будто их способ выполнения работ более удобен. В таком случае, следует отметить тот факт, что как и любая человеческая привычка - правильно выработанный и хорошо заученный стандарт становится привычкой, и материальные и временные затраты, используемые на его разработку, окупаются за счет более эффективной работы. Лучше потратить время на нахождение оптимального способа выполнения работ и в дальнейшем работать по стандарту, нежели чем постоянно оплачивать привычку и консерватизм рабочих высокими издержками. Вышесказанное особенно важно понимать и руководителям предприятия, потому что только они могут правильно донести это до рабочих. Нужно помнить, что количество разработанных стандартов и их отношение к деталям работ должны находиться в "золотой середине" между избыточностью информации и ее недостаточностью.

В общем и целом, сам стандарт выполнения работ должен отвечать требованиям высокой эффективности - быть максимально доступным, простым в понимании, кратким, но отличаться информативностью и точностью. Стандарт и методы бережливого производства - это не ультимативное средство способа выполнения работ, который указывает, например, что либо производство является бездефектным и в производственных процессах потери различного рода исключены, либо он не соответствует стандарту и методике. Стандарт и методика бережливого производства - это гибкое средство управления эффективностью деятельности, которое должно заключать в себе ключевые показатели деятельности и обязательные способы их достижения, а также иметь определенный уровень запаса различного рода потерь, которые сложно предусмотреть. В противном случае, предприятие обречено на постоянное недостижение показателей. Нет предела совершенству, но гораздо приятнее

видеть результаты своего труда, нежели чем вечно разочаровываться, что идеальный результат снова ускользнул, хоть и был так близко.

Таким образом, в результате выполнения данной квалификационной работы оптимизация производственной системы инновационного предприятия АО «НПЦ «Полюс» по методике бережливого производства показала, что данная методика может быть применима на предприятиях различной сферы деятельности. Инструменты, использованные в рамках работы, могут служить пилотным проектом применения бережливого производства.

В результате дальнейшей адаптации методики могут быть достигнуты такие результаты, как:

- увеличение объема выпускаемой продукции без увеличения производственных мощностей;
- сокращение производственного цикла;
- минимизация простоя оборудования и перегрузки персонала.

Все указанные результаты, так или иначе, были достигнуты в рамках выпускной квалификационной работы. Однако исследованный производственный процесс составляет менее 0,0015 всех процессов предприятия. Соответственно, необходимо планомерно и непрерывно изучать остальные процессы.

Главными трудностями при внедрении бережливого производства на отечественных предприятиях выступают внешние и внутренние факторы³².

К внешним факторам можно отнести:

- недостаток информации о сути и практическом применении данной концепции. В области бережливого производства существует огромное количество статей об уборке рабочего места, об эффективности концепции,

³² Проблемы внедрения методов бережливого производства на отечественных предприятиях. Герасимова О. В. VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» - 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.scienceforum.ru/2015/pdf/11011.pdf

но чрезвычайно мал объем точной и полезной в практическом отношении информации;

- спорная, противоречивая и разнообразная терминология. Такое понятие как «ценность» специалисты понимают по-разному, для кого-то это все действие, создающее ценность, а для кого-то это только маленькая ее часть.

К внутренним факторам относятся:

- финансовые ресурсы. Принято считать, что внедрение концепции не требует больших затрат, но, как было сказано в предыдущих главах, непрерывное совершенствование, так или иначе, приводит к тому, что каждый последующий уровень улучшений требует все больших затрат и перестройки предприятия;

- неправильное делегирование полномочий по преобразованиям производственной системы. Руководители многих предприятий полностью поручают внедрение концепции персоналу, который занят операционными процессами, из-за чего деятельность ведется очень медленно. На самом деле, такая позиция не соответствует модели эффективной бережливости. За каждым улучшением должен стоять компетентный в вопросах бережливого производства наставник, который будет обучать персонал, правильно направлять рабочих в области улучшений;

- недостаточное внимание и участие руководства, а также тоталитарный стиль управления. Иностранные специалисты и консультанты считают ключевой проблемой отечественных предприятий, что руководители привыкли приказывать, командовать, искать виновных и наказывать;

- сопротивление персонала. Данный фактор был хорошо рассмотрен в предыдущих главах, здесь лишь необходимо обратить внимание, что на самом деле данный фактор является наиболее главным препятствием на пути к значительным преобразованиям.

Концепция бережливого производства позволяет использующим ее фирмам получать значительный экономический эффект, вне зависимости от страны и менталитета работающих в ней людей. Что касается российских предприятий, принципы бережливого производства можно использовать в любой сфере. Однако особенно стоит выделить предприятия машиностроения, так как основа многих инструментов бережливого производства, так или иначе, перекликается с ГОСТами, разработанными в СССР. Так, например, философия кайдзен очень похожа на систему рационализаторских предложений, существовавшую на советских машиностроительных предприятиях.

Применение концепции бережливого производства на отечественных предприятиях будет способствовать повышению эффективности деятельности, росту конкурентоспособности продукции и предприятия, позволит подготовить производство для инноваций. Таким образом, еще раз подчеркнута актуальность изучения концепции бережливого производства, что является одним из решающих факторов развития экономики России.

2.4. Анализ эффективности программ корпоративной социальной ответственности на инновационном предприятии АО «НПЦ «Полюс»

К внутренней социальной ответственности бизнеса можно отнести:

- безопасность труда;
- стабильность заработной платы;
- поддержание социально значимой заработной платы;
- дополнительное медицинское и социальное страхование сотрудников;
- развитие человеческих ресурсов через обучающие программы
- программы подготовки и повышения квалификации;
- оказание помощи работникам в критических ситуациях и т.д.

К внешней социальной ответственности бизнеса можно отнести:

- спонсорство и корпоративная благотворительность;
- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;
- готовность участвовать в кризисных ситуациях;
- ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров), и т.д.

На предприятии АО «НПЦ «Полюс» существует коллективный договор, который регулирует социально-трудовые отношения в АО «НПЦ «Полюс». Он заключается между работодателем и работниками в лице их представителей. Это говорит о наличии внутренней социальной ответственности предприятия.

Коллективный договор заключен в целях обеспечения соблюдения социальных и трудовых гарантий работников, создания благоприятных условий деятельности предприятия; направлен на повышение социальной защищенности работников, на обеспечение стабильности и эффективности работы предприятия, а также на повышение взаимной ответственности

сторон, улучшение деятельности предприятия, выполнение требований трудового законодательства.

Стороны обязуются:

- добиваться стабильности финансового положения предприятия;
- обеспечить деятельность по расширению круга заказчиков с целью увеличения финансирования, проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- обеспечить сохранность имущества предприятия;
- строго соблюдать права на интеллектуальную собственность и порядок защиты государственной и коммерческой тайны предприятия;
- содействовать улучшению качества продукции, повышению производительности труда;
- неукоснительно выполнять обязанности по трудовому договору;
- создавать и сохранять благоприятную трудовую атмосферу в коллективе, уважать права друг друга;
- проводить производственные собрания в коллективах подразделений не реже чем один раз в три месяца.

Работодатель обязуется:

- повышать уровень заработной платы, социальных гарантий по мере роста доходов предприятия;
- применять меры дисциплинарного воздействия (выговор, увольнение) к работникам предприятия, которые своими действиями или бездействиями наносят вред предприятию;
- обеспечивать финансирование подготовки, переподготовки, повышения квалификации персонала в соответствии с утвержденной в установленном порядке сметой. Обучающимся без отрыва от производства устанавливать удобный для них режим работы там, где условия допускают такую возможность;

- принимать решение по согласованию или с учетом мнения профкома в случаях, предусмотренных ТК РФ и коллективным договором.

Работники обязуются:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленный режим труда, правила и инструкции по охране труда;
- выполнять плановые задания, соблюдать сроки выполнения договоров;
- контролировать через своих представителей соблюдение работодателем законодательства о труде и об охране труда, соглашений, настоящего коллективного договора, других актов, действующих в соответствии с законодательством на предприятии.

Кроме того, наличие различных сертификатов в области качества продукции, участие предприятия в различных мероприятиях по облагораживанию города говорит о реализации внешней социальной ответственности предприятия.

Цель политики АО "НПЦ "Полюс" в области управления персоналом - омоложение, сохранение персонала, воспитание, развитие и формирование мотивированных специалистов в соответствии с современными потребностями предприятия. Рациональная расстановка кадровых сил для более эффективной и плодотворной работы.

Основные задачи в области управления персоналом:

- омоложение персонала за счет приема молодых специалистов, закрепления талантливой молодежи, стратегического и тактического планирования работ с персоналом;
- обучение персонала, повышение квалификации, переподготовка в соответствии с потребностями и выполняемыми работами предприятия, обеспечивает развитие персонала;

- сохранение персонала с помощью применения действенной системы мотивации и стимулирования, основанной на индивидуальных потребностях работников;

- изучение кадров, их деловых морально-психологических качеств, выработка предложений по наиболее целесообразному использованию кадровых сил, а также передача опыта от старшего поколения обеспечивает воспитание персонала;

- формирование, корректировка, подготовка кадрового резерва, назначение кандидатов на вакантные руководящие должности из числа наиболее подготовленных резервистов;

- создание положительной внутренней мотивации специалистов посредством планирования индивидуального продвижения персонала, формирование команд единомышленников.

Пути решения основных задач в области управления персоналом:

- работа с образовательными учреждениями на договорной основе, профориентация и агитация выпускников;

- реализация программ обучения, подготовки и переподготовки специалистов;

- тестирование, анализ и изучение персонала, выявление мотивации и соответствующие рекомендации по включению в список кадрового резерва;

- анализ, оценка и планирование численности, организация отбора персонала;

- соблюдение установленных государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда;

- реализация программ материального, нематериального и корпоративного стимулирования;

- формирование элементов корпоративной культуры, направленной на создание систем ценностей и методов управления;

- стимулирование атмосферы взаимного уважения и ответственности персонала и администрации, стремление всех работников сделать предприятие конкурентоспособным и развивающимся за счет поддержки инициативы на всех уровнях, постоянных технологических и организационных инноваций³³.

Работоспособный коллектив предприятия невозможен без создания программы оздоровления и организации отдыха коллектива. Поэтому администрация, профсоюзный комитет и совет молодых специалистов особое внимание уделяет этой программе.

Ежегодно для оздоровления на спортивно-оздоровительной базе "Окунек" комплектуются группы отдыхающих. Здесь проводятся праздничные мероприятия, открытие сезона на базе отдыха. Совместно с советом молодых специалистов проводятся спортивные мероприятия (теннис, шахматы, футбол, волейбол и т.д.). Организуется отдых работников предприятия и членов их семей в выходные и отпускные дни.

В санатории-профилактории "Прометей" проводится оздоровление работников предприятия и их детей, а также нуждающихся в поддержании здоровья и лечении жителей города Томска и области.

На предприятии есть общежитие на 60 мест, где постоянно ведется контроль за состоянием бытовых условий проживания сотрудников. Работает здравпункт, который систематически оснащается лекарственными препаратами первой необходимости. В здравпункте проводятся: ежегодный профилактический осмотр работников, работающих во вредных условиях труда; ежедневно проводит предрейсовый осмотр водителей. Работает оснащенный современным оборудованием стоматологический кабинет, организуется прием работников врачами узких специальностей.

³³ Кадровая политика предприятия. Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полус» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://polus.tomsknet.ru/?id=41>

Из числа сотрудников предприятия создан хоровой коллектив "Надежда", который неоднократно становился лауреатом конкурсов среди хоровых коллективов города и области. Участники хора выступают не только на праздничных мероприятиях, организуемых на АО "НПЦ "Полюс", но и приглашаются для проведения праздничных дат, отмечаемых в других организациях города и области³⁴.

В таблице 2.4.1 представлены прямые и косвенные стейкхолдеры предприятия.

Таблица 2.4.1 – Стейкхолдеры предприятия

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
1. Руководители предприятия	1. Население города Томска
2. Сотрудники организации	2. Лечебно-профилактические учреждения
3. Представители заказчика	3. Школы и детские сады.
4. Потребители	
5. Поставщики	

Основным объектом социальной ответственности компании являются сотрудники предприятия. Их права защищаются в соответствии с ТК РФ и с коллективным договором. Сотрудники имеют возможность воспользоваться различными социальными программами.

Потребители также являются прямыми стейкхолдерами, так как стандартизация и сертификация продукции направлена на удовлетворения потребностей в высоком качестве со стороны потребителей. На реализацию программ повышения качества направлено множество различных процессов внутри предприятия. Кроме того, как отдельные стейкхолдеры выделяются представители заказчика, так как они непосредственно участвуют в оценке

³⁴ Социальная инфраструктура. Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://polus.tomsknet.ru/?id=42>

качества производимой продукции. Соответственно, многие бизнес-процессы предприятия также направлены на удовлетворение их нужд.

Социальная ответственность направлена и на поставщиков, об этом свидетельствует сертификат системы менеджмента качества. Согласно требованиям стандартов ИСО серии 9000 предприятие должно распространять оптимизацию бизнес-процессов и устойчивое развития на своих поставщиков в целях установления доверительного отношения.

К косвенным стейкхолдерам компании можно отнести:

- школы и детские сады (проведение праздников, получение материальной помощи);
- лечебно-профилактические учреждения (получение заказов на лечение либо сотрудников компании, либо лиц, которым компания хочет помочь в лечении);
- население регионов (открытие новых скверов, детских площадок, библиотек и прочих объектов социальной сферы).

Структура программ КСО компании представлена в таблице 2.4.2.

Таблица 2.4.2 – Структура программ КСО

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
1. Программа ипотечного кредитования молодых ученых	Социальные инвестиции	Сотрудники организации	2014 год	обеспечение жильем молодых ученых и специалистов, задействованных в наукоемких отраслях
2. Программа содействия молодым работникам в устройстве детей в детские дошкольные учреждения	Социальные инвестиции	Сотрудники организации	Постоянно в течение ведения деятельности предприятия	Содействие по устройству детей детские дошкольные учреждения для сотрудников предприятия
3. Программа	Социальные	Сотрудники	Бессрочно с	обеспечение жильем

предоставления беспроцентного целевого займа	инвестиции	организации	2010 года	молодых ученых и специалистов, задействованных в наукоемких отраслях
4. Программа развития физкультуры и спорта	Социальные инвестиции	Сотрудники организации	Бессрочно	Вовлечение работников в культурно-массовые и оздоровительные мероприятия
5. Комплексная программа развития города "Наш Томск"	Региональное развитие	Население города	2015-2018	Развитие инфраструктуры города, формирование общественных пространств
6. Конкурс на включение в список кандидатов резерва руководящих кадров	Кадровая политика предприятия	Сотрудники организации	май 2016	Организация заблаговременной подготовки к выдвижению на вышестоящие должности наиболее профессионально подготовленных работников, способных обеспечить непрерывность и преемственность управления подразделениями предприятия, совершенствования состава кадров, призванных эффективно реализовывать задачи и функции соответствующих подразделений
7. Организация новогодних праздников	Социально-ответственное поведение	Сотрудники организации	январь 2016	Организация досуга детей сотрудников
8. Помощь ветеранам ВОВ и труженикам тыла, работникам, находящимся в трудном финансовом положении	Социально-ответственное поведение	Сотрудники организации	Бессрочно	Финансовая помощь сотрудникам предприятия
9. Санаторно-курортное лечение	Социально-ответственное поведение	Сотрудники организации	Круглогодично	Оздоровление сотрудников и их детей

В целом, предприятие выполняет свои обязательства по социальным гарантиям и компенсациям, установленным коллективным договором и Трудовым Кодексом Российской Федерации, а также активно участвует в жизни города.

Также в рамках КСО компании необходимо рассмотреть затраты на данные цели. Данные представлены в таблице 2.4.3, источником показателей является отчет об исполнении обязательств коллективного договора.

Таблица 2.4.3 - Затраты на мероприятия КСО

№	Мероприятие	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
1	Программа ипотечного кредитования молодых ученых	тыс. руб.	-	9675
2	Программа содействия молодым работникам в устройстве детей в детские дошкольные учреждения	кол. чел	-	15
3	Программа предоставления беспроцентного целевого займа	тыс. руб.	-	-
4	Программа развития физкультуры и спорта	тыс. руб.	305	305
5	Комплексная программа развития города "Наш Томск"	тыс. руб.	-	-
6	Конкурс на включение в список кандидатов	кол. чел	-	7

	резерва руководящих кадров			
7	Организация новогодних праздников	тыс. руб.	528,33	528,33
8	Помощь ветеранам ВОВ и труженикам тыла, работникам, находящимся в трудном финансовом положении	тыс. руб.	1064,8	1064,8
9	Санаторно- курортное лечение	тыс. руб.	3458,45	3458,45
ИТОГО:				14761,58 тыс. руб

Миссия предприятия - создание конкурентоспособной продукции высокого качества, предусмотренные контрактами.

Основные ценности предприятия:

- знания, квалификация и опыт команды сотрудников, постоянно совершенствующих свой профессионализм;
- результаты интеллектуальной собственности;
- положительный имидж предприятия и доверие потребителей.

Исходя из данных положений, очевидно, что направления социальной ответственности соответствуют указанным задачам, в то время как миссия предприятия направлена на внешних стейкхолдеров. Кроме того, учитывая наличие коллективного договора, можно утверждать, что на предприятии преобладает внутренняя корпоративная социальная ответственность.

Как итог реализации программ корпоративной социальной ответственности предприятие достигает следующих результатов:

- закрепление молодых специалистов на предприятии, "омоложение" коллектива;

- постоянное содействие сотрудникам в оздоровлении, поддержка физкультуры и спорта на предприятии;
- обеспечение подготовки высококвалифицированного персонала за счет управленческого кадрового резерва;
- участие предприятия в развитии города.

Эти результаты повышают социальную привлекательность предприятия и способствуют повышению конкурентоспособности организации на рынке труда.

Затраты на мероприятия корпоративной социальной ответственности можно назвать адекватными, так как они хотя и составляют меньшую долю в сравнении с затратами на оплату труда, материально-техническое обеспечение, на приобретение оборудования и ремонтно-строительные работы, тем не менее предприятие максимально стремится выполнить свои социальные обязательства.

Для повышения эффективности затрат на корпоративную социальную ответственность рекомендуется специальную социальную программу, которая бы включала в себя не только указанные выше мероприятия, но и различные другие. Так, например, при сохранении и дальнейшем развитии денежного вознаграждения за труд следует перенять некоторые практики в области нематериального стимулирования труда. Несмотря на то, что предприятие активно сотрудничает с профессиональными образовательными учреждениями города, а также осуществляет повышение квалификации персонала внутри предприятия, стоит обратить большее внимание на обучение персонала, так как деятельность предприятия связана с наукоемкими изделиями. На предприятии отсутствует система наставничества, что также значительно влияет на развитие предприятия.

Заключение

В условиях жесткой конкуренции предприятиям для достижения поставленных целей необходимо оптимизировать производственные процессы, нанимать высококвалифицированный персонал, снижать издержки и повышать качество продукции. Учитывая наличие экономического кризиса, требования к эффективности производства и качеству продукции только возрастают.

Оптимизация производственных процессов посредством методики бережливого производства зачастую на предприятиях имеет несистематичный характер и является весьма трудоемкой, а в ряде случаев и вовсе завершается неудачей. Также, по мнению многих руководителей предприятий России, причина провала внедрения кроется в сложности бережливого производства и невозможности его реализации в российских реалиях. В результате выполнения данной работы были исследованы причины плохой реализации данной методики. Так, например, было установлено, что руководители предприятий, как правило, ожидают мгновенных результатов и резкого увеличения эффективности вследствие применения инструментов бережливого производства, т. е. ожидают таких же результатов, как после внедрения инноваций.

В результате выполнения данной работы был выполнен ряд задач:

1. Были изучены теоретические аспекты бережливого производства, рассмотрена система менеджмента качества, система менеджмента бережливого производства, основные ГОСТы в области бережливого производства. Проведен анализ внедрения бережливого производства на зарубежных и российских предприятиях.

В качестве основных причин скептицизма руководителей предприятия по отношению к методике бережливого производства был выявлен консерватизм рабочих (нежелание и боязнь обучаться чему-то новому), а

также возможность появления избыточного количества различных документов, много кропотливой работы по стандартизации процессов, которая занимает очень много времени, а в результате эффективность растет медленно, не оправдывая завышенные ожидания руководителей.

Однако лучше потратить время на нахождение оптимального способа выполнения работ и в дальнейшем работать по стандарту, нежели чем постоянно оплачивать привычку и консерватизм рабочих высокими издержками.

Таким образом, сам стандарт выполнения работ должен отвечать требованиям высокой эффективности - быть максимально доступным, простым в понимании, кратким, но отличаться информативностью и точностью. Стандарт и методика бережливого производства - это гибкое средство управления эффективностью деятельности, которое должно включать в себе ключевые показатели деятельности и обязательные способы их достижения, а также иметь определенный уровень запаса различного рода потерь, которые сложно предусмотреть.

2. Были исследованы основные трудности оптимизации производственных систем на основе бережливого производства, выявлены эффективные модели внедрения инструментов данной методики. Проанализированы особенности инновационного пути развития и философии кайдзен.

Если сравнивать философию кайдзен с инновационным путем развития, то внедрение инноваций, как правило, дает резкий скачок в той сфере, в которой она применяется. Однако как показывает практика, производство, в котором применяется та или иная инновация, поначалу весьма эффективно и продуктивно, но со временем ситуация стабилизируется, а в некоторых случаях уровень производительности и эффективности может вернуться на начальный этап.

Бережливое производство - это путь рационализации деятельности, который, также как и инновации, способствует росту ключевых показателей, правда в результате каждодневного улучшения. Более того, философия бережливого производства только способствует разработке и закреплению инновации на производстве.

Технология производства инновационной организации должна учитывать возможность работы самыми мелкими партиями и даже поштучно с сохранением эффективности и конкурентоспособности. Кроме того, существенные изменения в технологии производства или в конструкции, работа с абсолютно новым оборудованием, новым инструментом, иными словами, инновационная деятельность должна быть доступной и понятной для любого рабочего, чтобы обеспечить высокое качество продукции, производительность предприятия и его конкурентоспособность. Методика бережливого производства отвечает всем этим требованиям.

В результате выполненного анализа также было уточнено понятие эффективной бережливости и были выявлены основные элементы ее модели.

Одной из распространенных ошибок и среди отечественных, и среди западных фирм – видение бережливого производства как самоцель, а не как средство достижения прогресса производительности. Кроме того, руководители, как правило, ожидают значительных результатов за короткий срок, в итоге появляется недоверие к методике, поскольку процесс рассчитан на перспективу и результаты каждодневных улучшений сложно сразу оценить. Необходимо также, чтобы весь персонал был вовлечен в процедуру изменений. Все эти проблемы учитывает модель эффективной бережливости, так как ее цель - реализация концепции оптимальным способом.

3. Определены и реализованы механизмы оптимизации производственных процессов на основе концепции бережливого производства, проведен анализ эффективности реализации.

Исследования показателей деятельности инновационного предприятия говорят о длительном производственном цикле продукции. На предприятии 5% заказов не выполняется в указанный срок, то есть плановая дата выпуска партий предшествует их фактическому запуску. Производственный цикл изготовления изделий более чем в 50% случаев составляет от 365 дней. При этом максимальная длительность составила 874 дня за исследуемый период. Существует несколько причин, вследствие которых предприятие имеет такие показатели деятельности:

1. Производственная мощность предприятия не может обеспечить запланированный выпуск продукции.
2. На предприятии имеется низкая эффективность производственных процессов.
3. Изготавливаемая продукция является наукоемкой и требует особых технологических процессов.

Проведенные исследования технологического процесса изготовления кронштейна показали, что его эффективность составляет 4,24%. Эффективность рассчитывалась соотношением времени выполнения операции ко времени добавления ценности.

Также была проведена самооценка предприятия по ГОСТ ИСО 9004:2009, в результате оказалось, что предприятие соответствует второму уровню зрелости на пути к устойчивому развитию. Выявленные проблемы системы менеджмента качества обуславливают низкую эффективность производственных процессов, что подтверждает необходимость оптимизации по методике бережливого производства.

Исследование эффективности операции «Фрезерная с ЧПУ» показало наличие потерь различного рода. Эффективность операции составила 51,31%. Такой высокий результат обусловлен существующим технологически процессом. Так, например, мощность оборудования используется всего лишь на 30%. Кроме того, технологом были заданы такие

режимы резания, при которых значительно увеличивается время обработки детали, то есть, непосредственно, время добавления ценности. Тем не менее, в результате исследования были обнаружены возможности оптимизации технологического процесса, которые впоследствии были устранены.

В качестве инструмента, который способствует разработке различного рода улучшений на производстве, предложен инструмент «SMART-цель». Задача данного инструмента реализовывать идеи рабочего по совершенствованию, а также возобновить культуру рационализаторских предложений.

Кроме того, были задействованы такие инструменты бережливого производства, как 5S, визуализация, SMED. В результате проведенных улучшений эффективность операции «Фрезерная с ЧПУ» возросла на 13,95%, что, в свою очередь, повлекло увеличение эффективности производственного процесса изготовления детали на 0,05%. Использование инструментов бережливого производства в очередной раз показало свою результативность. Тем не менее, на достигнутых результатах нельзя останавливаться. Как было сказано в предыдущих главах, данные улучшения в работе без стандартизации рано или поздно могут вернуть время выполнения операции на исходную позицию или даже ухудшить ситуацию. Соответственно, необходимо в дальнейшем следовать модели эффективной бережливости.

4. Проведен анализ проблем и перспектив оптимизации производственной системы, разработаны рекомендации.

Многие руководители предприятий считают, что область применения бережливого производства строго ограничена лишь несколькими сферами деятельности, что является одним из заблуждений заблуждением, и мировая практика внедрения это доказывает. Кроме того были выделены внешние и внутренние факторы, которые препятствуют внедрению бережливого производства на российских предприятиях.

Также были определены основные направления, которые должны быть так или иначе реализованы в любой компании:

- строгий выбор поставщиков с основным акцентом на высокое качество, а не на низкую стоимость;
- ориентация на потребителя и на полезность своего продукта именно для него, для чего нужно иметь стабильную обратную связь;
- постоянное совершенствование продукта, что позволяет непрерывно повышать конкурентоспособность продукта и предприятия;
- исключение излишних действий, которые не приносят никакой пользы для предприятия.

Были определены дальнейшие направления деятельности по оптимизации производственной системы инновационного предприятия АО «НПЦ Полус» по методике бережливого производства.

Таким образом, в результате выполнения данной работы еще раз подчеркнута актуальность изучения концепции бережливого производства, что является одним из решающих факторов развития экономики России

Список публикаций

1. Худякова С. А. Понятие банковских инноваций и их влияние на конкурентоспособность финансово-кредитных организаций [Электронный ресурс] // Экономика и социум. - 2015 - №2 (15). С. 1-4. - Режим доступа: [http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_15/Hudyakova%20S.%20A.\(socialno-ekonomicheskie%20aspekty%20razvitiya%20sovremennogo%20gosudarstva\).pdf](http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_15/Hudyakova%20S.%20A.(socialno-ekonomicheskie%20aspekty%20razvitiya%20sovremennogo%20gosudarstva).pdf)
2. Худякова С. А. Повышение грамотности населения (в рамках финансовых инноваций) // Выступление с докладом, U-novus - II форум молодых ученых, 2015 г.
3. Худякова С. А. Кайдзен и стандартизация - путь развития отечественного производства [Электронный ресурс] // Научно-издательский центр Аэтерна. - 2016 - №

Список использованных источников

1. ГОСТ ИСО 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nami-smk.ru/doc/GOST-ISO-9001-2011.pdf>
2. ГОСТ ИСО 9004:2009 Управление с целью достижения устойчивого успеха организации – Подход с точки зрения менеджмента качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sstu.ru/upload/medialibrary/e5c/iso_9004_2009_pqm_.pdf
3. ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/57442
4. ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/59848
5. 5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место/ пер. с англ. Инги Попеско, под ред. Вячеслава Болтрукевича - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2007 г. - 160с.2012. – 301 с.
6. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. - М.:Институт комплексных стратегических исследований, 2010 г. - 312 с.
7. Полицинская Е. В. Стратегия завоевания клиентов для организации методом построения колеса баланса — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – с. 313-314 [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C30/074.pdf>
8. Ребрин Ю. И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004 г. - 174 с.

9. Якушев А. И. Воронцов Л. Н. Федотов Н. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник для ВТУЗов. – М.: Машиностроение, 1987г. – 352с.
10. Ключков, Ю. П. Организация бережливого производства на предприятиях машиностроения [Текст]: дис.к. эк. наук 08.00.05: Ижевск, 2011. - 301с.
11. Коллектив авторов McKinsey. Дайджест McKinsey. Новые тенденции в управлении. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007
12. Бережливое производство. – Bankir.ru, 2010 [Электронный ресурс] – Режим доступа:
13. Блог по исполнению желаний и достижению целей. SMART-цели и постановка СМАРТ целей. [Электронный ресурс] // Кремнев Д. – 28.01.2011 г. – Режим доступа: <http://www.kremnev.info/inf/blog/smart>
14. В погоне за совершенством: Внедрение бережливого производства в компании Boeing. – Управление производством, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа:
15. Директор Братского алюминиевого завода о производственной системе предприятия. – Leaninfo.ru, 2010 [Электронный ресурс] – Режим доступа:
16. Инновации в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://innovation.gov.ru/>
17. Кадровая политика предприятия. Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полус» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://polus.tomsknet.ru/?id=41>
18. Как внедрялась производственная система ГАЗа – Эффективная производственная система, 2010 [Электронный ресурс] – Режим доступа:
19. «КамАЗ»: Трудно поверить, но так бывает// Стандарты и качество. 2011. №6

20. Кудряшов А. Бережливое производство. Проблемы внедрения// ЮНИДО в России. 2011. №6
21. Практика: Бережливая энергетика. – Ключевые решения, 2011
22. Проблемы внедрения методов бережливого производства на отечественных предприятиях. Герасимова О. В. VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» - 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.scienceforum.ru/2015/pdf/11011.pdf
23. Рационализаторское предложение. Большой энциклопедический политехнический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/polytechnic/7760РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЕ>
24. Социальная инфраструктура. Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://polus.tomsknet.ru/?id=42>
25. Экономическая эффективность. Экономический словарь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/16622/ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
26. ISO 286-1:2010 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits - <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:286:-1:ed-2:v1:en>
27. Bus300: operations management [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://learn.saylor.org/mod/page/view.php?Id=9206>
28. Implementation of Visualization according to Lean Product Development [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/147075.pdf>
29. Kanban [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lean-manufacturing-junction.com/kanban.html>
30. Lean vocabulary [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lean-manufacturing-junction.com/lean-vocabulary.html>

31. Quality management [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://en.wikipedia.org/wiki/Quality_management

32. SMED (Single-Minute exchange of dies) [Электронный ресурс] –
Режим доступа: <http://www.leanproduction.com/smed.html>

33. Standardized work: the foundation for kaizen (1 day class)
[Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://www.lean.org/workshops/workshopdescription.cfm?workshopid=20>

34. VSM Value stream mapping [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://leanmanufacturingtools.org/549/vsm-value-stream-mapping/>

35. What is 5s; seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke [Электронный ресурс]
– Режим доступа: <http://leanmanufacturingtools.org/192/what-is-5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-shitsuke/>

36. What is TPM [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://leanmanufacturingtools.org/430/what-is-tpm/>

Приложение А
(обязательное)

Раздел ВКР, выполненный на английском языке

Part 1.1. The management system of lean production, the quality management, standardization and certification

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ4А	Худякова С. А.		

Консультант кафедры ИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. ИП	Хачин С. В.	к.т.н		

Консультант–лингвист кафедры ИЯСГТ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Дьяченко Ю.В.			

The Russian standard GOST R 56020-2014 “Lean production. Fundamental principles and vocabulary” was developed and introduced for the first time in 2014. It was developed by the working group consisted of representatives of leading enterprises and organizations, and by LLC “Prioritet-Bit”. This document was developed based on experience in the field of performance efficiency practices taking into account the best world practices. It includes terms and definitions in the field of lean production, international and national standards and guidance materials and quality management. This document can be used as a legal framework for increasing efficiency.

The Russian standard GOST R 56407-2015 “Lean production. Basic methods and tools” was developed and introduced for the first time in 2015. This document was developed by CJSC Prioritet Center with the working group. It represents a general description of tools and methods of lean production. This standard also can be used as a reference material when applying lean production in manufacturing.

It seems to be appropriate to give a short description of the lean production using these standards. These documents will be used as a reference material when implementing tools and methods of lean production in business processes at the innovative enterprise JSC Science and Production Center “Polus”. It is important that these standards do not limit company’s management to use any other suitable tools and methods which, of course, meet lean production requirements. In theory using any appropriate instruments for increasing efficiency, which are based on the common experience is the way to present better results in terms of business process. Thus, effectiveness of implementing such methods should be higher.

In general, lean production is the style of management that was developed in Japanese company called Toyota. The concept of this management is a continuous improvement of different business processes in a company. The main idea of such improvements is to eliminate various types of waste. This process requires the involvement of each worker of a company in the optimization of manufacturing

processes. Also all employees should be focused on the product quality for the consumer.

To fully understand the relations between quality management and lean production management it is necessary to examine the history of quality understanding. During the different periods there were different approaches to understanding the conception of quality. It is usually expressed by five stages that are presented like five stars.

The first stage is connected with Frederick Winslow Taylor, an American engineer, the founder of the scientific work and management organization. It was supposed that engineers and experts developed a technology and standards, and workers had to carry out them strictly. There are certain requirements to different characteristics of production such as size, weight and other limits. These requirements are called the system of tolerance limits and fits. In order to reach necessary accuracy (quality) an engineer appoints special IT (international tolerance) grade which provides a clearance fit or a interference fit. There are some definitions in this system:

- Hole - internal feature of size of a workpiece, including internal features of size which are not cylindrical.
- Basic hole – a hole chosen as a basis for a hole-basis fit system.
- Shaft - external feature of size of a workpiece, including external features of size which are not cylindrical.
- Basic shaft – a shaft chosen as a basis for a shaft-basis fit system.
- Clearance - difference between the size of the hole and the size of the shaft when the diameter of the shaft is smaller than the diameter of the hole

- Interference - difference before mating between the size of the hole and the size of the shaft when the diameter of the shaft is larger than the diameter of the hole³⁵.

This system was designed to ensure interchangeability of details especially in large manufacturing. So it explains the understanding of quality. There was a quality department in manufacturing enterprises in Russia and a quality inspector in other countries.

This system has several disadvantages. For example, there was a bad system for motivating employees in case of producing a spoilage. Also it was necessary to control suppliers all the time. As a result the time of manufacturing process increases.

However, the Taylor's system has allowed operating quality of each concrete product. However, it is obvious that the quality of product consists of different parts of manufacturing processes. Therefore, the next step of quality management is to control management processes.

The second development stage of quality management is connected with Walter Andrew Shewhart, Harold French, William Edwards Deming, Joseph Juran. During this period the key element of quality control was statistical and mathematical methods of management. In addition, there were additional tasks in the field of quality that are solved by designers, technologists and workers. Besides there were specialists who should analyze quality and the reasons of defects. These specialists were called quality engineers. Thus, the process of defects detection is replaced with the process of defects prevention and management. This period can be certainly characterized with the help of 14 principles developed by Deming and 10 stages of quality improvement developed by Juran.

³⁵ ISO 286-1:2010 Geometrical product specifications (GPS)— ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits - <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:286:-1:ed-2:v1:en>

Next stage of quality management is connected with Armand V. Feigenbaum. Armand Vallin Feigenbaum was an American quality control expert and a businessman. He devised the concept of Total Quality Control, later known as Total Quality Management (TQM). The main idea of this stage is that there are a lot of different factors which can influence on quality. So, it is necessary to identify the most important factors and to consider their relations and mutual influence. This stage was especially popular in Japan. The TQC systems developed with a big emphasis on the application of statistical methods and involvement of employees in work in this country.

However, European specialists of quality management have paid attention to documenting the systems of quality and their registration or certification managed by the third (independent) party.

The fourth stage can be characterized by the change of main concepts and is called “total quality management” (TQC). During this period quality doesn’t only mean that product should respond the requirements of company. It also means that a company can manage its requirements and objectives. This system presents the main idea of the lean production:

- Continuous quality improvement;
- Minimization of production expenses;
- Just-in-time delivery.

Customers recognize that quality is an important attribute in products and services. Suppliers recognize that quality can be an important differentiator between their own offerings and those of competitors (quality differentiation is also called the quality gap). In the past two decades this quality gap has been greatly reduced between competitive products and services. This is partly due to the contracting (also called outsourcing) of manufacture to countries like India and China, as well internationalization of trade and competition. These countries amongst many others have raised their own standards of quality in order to meet International standards and customer demands.

The ideology of this concept of quality is that now the producer has to "rotate" around the consumer and meet his/her requirements. During this period ISO 9000 standards were developed and it confirms the ideology of quality management. In fact, it is based on the basic principle that improvement doesn't have limits. At the same time, it is obvious that it is impossible to reach limits, but it also means that it is necessary to seek for improvement constantly. Such formulation is called "constant quality improvement" and describes the most accurate concept of the lean production.

With the release of the standards "ISO 9000", top managers of various companies have tried to receive certificates. The reason of such popularity is that this certificate means that they can provide production quality, which was demanded by the customer. Nevertheless, the ISO 9000 standards didn't take into account the promptitude of deliveries and expressed economic efficiency very poorly.

As a result there were a high interest from companies to society demands and a big influence from society to companies. It was a reason to develop new standards – ISO 14000. This document turns attention to personnel especially what they need. So, this is the five stage of quality management. There are several characteristics of this period:

- Implementation of ISO 9000 and ISO 14000 standards into a business process;
- Audit of companies the main idea of which is to find out compliance with the requirements of this standard.

The International Standard for Quality management (ISO 9001:2008) adopts a number of management principles that can be used by top management to guide their organizations towards improved performance.

1. "Customer focus. As organizations depend on their customers, they should understand current and future customer needs, should meet customer requirements and should try to exceed the expectations of customers. An organization attains customer focus when all people in the organization know both the internal and external customers and what customer requirements should be met to ensure that both

the internal and external customers are satisfied. In many cases, companies can institute a satisfaction measurement program that not only measures satisfaction among external customers but also internal customers - employees.

2. Leadership. Leaders of an organization establish the unity of purpose and direction of it. They should go for creation and maintenance of such an internal environment, in which people can become fully involved in achieving the organization's quality objective.

3. Involvement of people. People at all levels of an organization are the essence of it. Their complete involvement enables their abilities to be used for the benefit of the organization; however, the ultimate key decisions are made by the project manager

4. Process approach. The desired result can be achieved when activities and related resources are managed in an organization as a process

5. System approach to management. An organization's effectiveness and efficiency in achieving its quality objectives are contributed by identifying, understanding and managing all interrelated processes as a system. Quality Control involves checking transformed and transforming resources in all stages of production process

6. Continual improvement. One of the permanent quality objectives of an organization should be the continual improvement of its overall performance, leveraging clear and concise PPMs (Process Performance Measures)

7. Factual approach to decision making. Effective decisions are always based on the data analysis and information. An organization must be ready to consider all facts that an organization is surrounded by

8. Mutually beneficial supplier relationships. Since an organization and its suppliers are interdependent, therefore a mutually beneficial relationship between them increases the ability of both to add value

These eight principles form the basis for the quality management system standard ISO 9001:2008.³⁶

“There are many methods for quality improvement. They cover product improvement, process improvement and people based improvement. In the following list are methods of quality management and techniques that can be used for quality improvement³⁷”:

1. ISO 9000 and 14000.
2. Kaizen —continuous improvement (Japanese).
3. Zero Defect Program — created by NEC Corporation of Japan, based upon statistical process control and one of the inputs for the inventors of Six Sigma.
4. Six Sigma — 6σ , Six Sigma combines established methods such as statistical process control, design of experiments and failure mode and effects analysis (FMEA) in an overall framework.
5. PDCA — plan, do, check, act cycle for quality control purposes. (Six Sigma's DMAIC method (define, measure, analyze, improve, control) may be viewed as a particular implementation of this.).
6. The Toyota Production System — reworked in the west into lean manufacturing.
7. TQM.
8. TRIZ — theory of inventive problem solving.

Lean production is the concept of business organization focused on creation of attractive value for the consumer. It is reached with the help of the formation of a continuous creation value stream. This stream should represent all processes of the organization and their continuous improvement through the involvement of personnel and elimination of all types of waste. It covers all productions of the organization, including management, research and developmental activity, logistics, etc.

³⁶ Bus300: operations management [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://learn.saylor.org/mod/page/view.php?Id=9206>

³⁷ Quality management [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Quality_management

As it has been told above, main concept objectives of the lean production is the reduction of any kinds of waste:

- Reduction of labor waste;
- Reduction of industrial and warehouse spaces;
- Reduction of development time of new production;
- Reduction of cost for the certain level of quality, etc.

There is a system of a push and pull production in the concept of lean production.

According to GOST R 56020-2014 the push production is a method of the production organization when a manufacturer sets production with the subsequent movement of products to the following operation or to a warehouse, despite the real work rate of the following operation.

The pull production – a method of the business organization when a manager sets production based on signals of requirements of the subsequent operations. This organization method of production is directed to reduce or prevent overproduction and it decreases in the quantity of a work in progress by the delivery of necessary quantity of production. The principle of "pulling" is a key element of a production system used by 'Toyota Company' and of the concepts of lean production.

So the essence of lean production is to organize a pull-production company. It's also based on continuous improvement. This philosophy is called Kaizen and it means continuous improvement from top management to manufacturing processes. It is necessary to improve even the processes that have already been standardized. The main aim of Kaizen is production without waste.

In general, from the point of view of lean production there are several types of waste. Their classification is presented in figure 1.1.1.

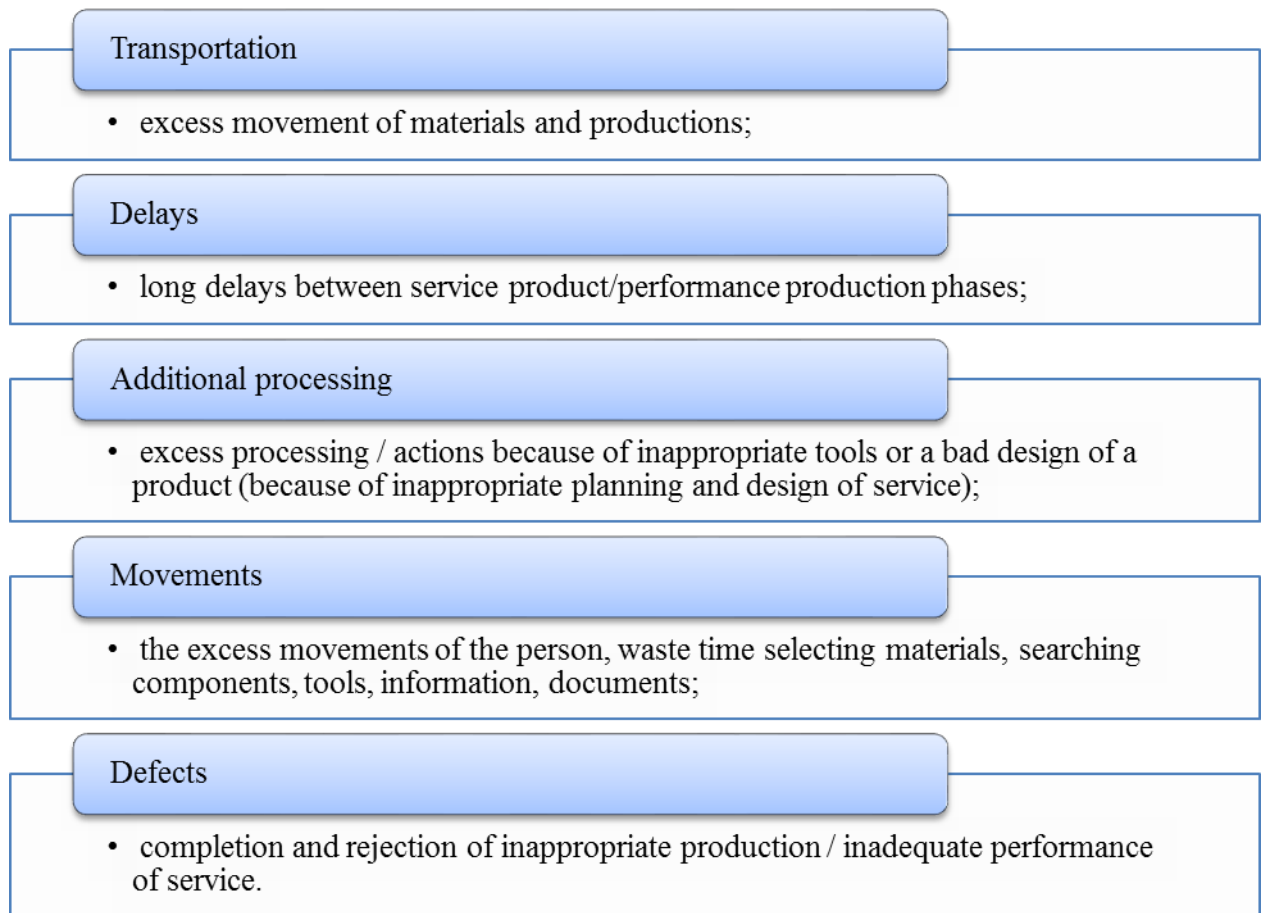


Figure 1.1.1 – Type of waste

The philosophy of continuous improvement means the elimination of all types of waste. This classification is traditional. In Japanese these waste is called "muda". However, during the identification of waste on manufacturing this classification has been added due to the accumulation of the corresponding experience. It is presented in figure 1.1.2.

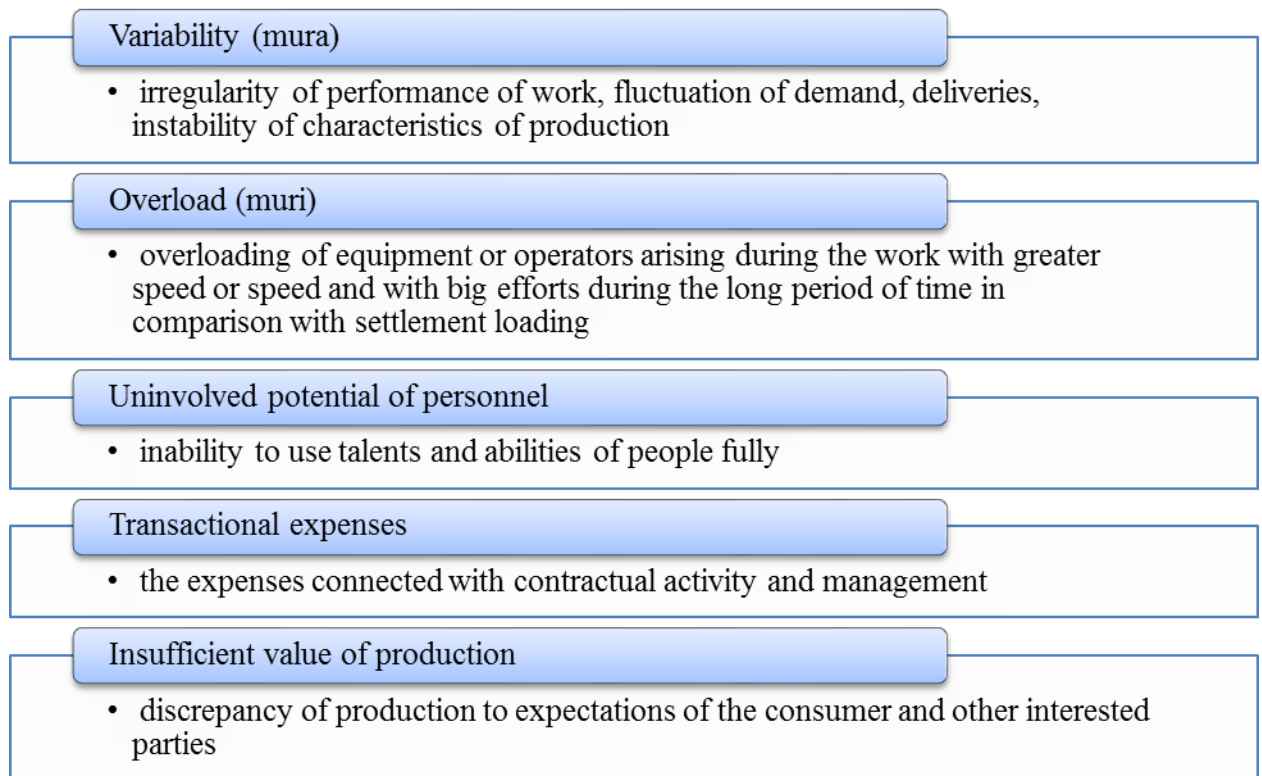


Figure 1.1.2 – Type of waste by the experience

The understanding of the classification of waste is necessary because many operations that carry out through manufacturing do not add any value to productions in terms of customer's demand. That is why it's called waste. Only a few operations create value instead of waste.

Coming back to the concept of continuous improvement, we should say that Soviet industrial enterprises had this system. However, it was called differently. Continuous improvement of productions was carried out by means of representations of improvement suggestions.

There was a policy of continuous improvement in the USSR at manufacturing companies. All employees were involved in the process of improvement. Besides, there was a special system of motivation for personnel in order to increase developments of improvement suggestions. The top managers understood that it was necessary to seek for reduction of expenses on production because it can affect on efficiency increase.

Unfortunately, the system of motivation of personnel that was directed to development of improvement suggestions was gone with the transition to market economy at many mechanical engineering enterprises. As a result gradual and continuous improvement has lost meaning for employees. Improvement suggestions, as a rule, aren't developed any more. Information and honor board of enterprises confirms this fact. The majority of the interesting improvement suggestions were developed and introduced before formation of market economy.

As it said above, lean production is based on continuous improvement that is called Kaizen. Therefore, it is obvious that nowadays it is necessary to create again a reliable system, which will provide continuous improvement at mechanical engineering enterprises. There are several reasons why it is necessary. For example, a lot of employees don't know about continuous improvement and don't understand why it is necessary. Moreover, even many top managers don't understand any more how it influences on the efficiency of business processes.

However, some companies still have such events where workers can suggest useful things. However, these actions are often formal and have an obligatory basis. As a result, many improvements, offered at such meetings, "are beaten" and repeated from year to year. Therefore, the applied technique of improvement has to be so simple that even conservative workers would be interested in its realization. It is clear, that the hard management line is necessary. However, it is obvious that the process of improvement should have a creative and voluntary character. It shouldn't be a boring routine. Continuous rigid management is inapplicable here, it "will strangle" many creative improvements as it happens at many enterprises now.

Now we will present methods and tools applied in lean production to achieve high efficiency of production.

According to GOST R 56020-2014 there are following main instruments of lean production:

- Standardized work;

- The organization of working space (5S) - or system of the effective organization of a workplace;
- value stream mapping (VSM);
- visualization;
- single minute exchange of dies (SMED);
- protection from unintentional mistakes (poka-yoke) - the prevention of emergence of unintentional mistakes and their expeditious elimination up to an operation stop that the inappropriate detail hasn't got on the following stage;
- kanban - the information structured system regulating processes of supply of production and delivery of the necessary volume of production to the consumer;
- Total productive maintenance (TPM) - the system of service of the equipment directed to increase of its efficiency of his use at the expense of the prevention and elimination of losses.

“Standardized work is one of the most powerful but least used lean tools. By documenting the current best practice, standardized work forms the baseline for kaizen or continuous improvement. As the standard is improved, the new standard becomes the baseline for further improvements, and so on. Improving standardized work is a never-ending process.

Basically, standardized work consists of three elements:

- Takt time, which is the rate at which products must be made in a process to meet customer demand.
- The precise work sequence in which an operator performs tasks within takt time.
- The standard inventory, including units in machines, required to keep the process operating smoothly.

Establishing standardized work relies on collecting and recording data on a few forms. These forms are used by engineers and front-line supervisors to design the process and by operators to make improvements in their own jobs. In this workshop,

you'll learn how to use these forms and why it will be difficult to make your lean implementations "stick" without standardized work”³⁸.

“One of the most powerful Lean Manufacturing Tools and a cornerstone of any successful implementation is that of 5S. It includes five steps of Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu and Shitsuke:

- Seiri - Sort, Clearing, Classify;
- Seiton - Straighten, Simplify, Set in order, Configure;
- Seiso - Sweep, shine, Scrub, Clean and Check;
- Seiketsu - Standardize, stabilize, Conformity;
- Shitsuk - Sustain, self discipline, custom and practice

5S is a simple tool for organizing your workplace in a clean, efficient and safe manner to enhance your productivity, visual management and to ensure the introduction of standardized working. Most of the other definitions of 5S and descriptions that I see here on the internet concentrate heavily on the aesthetics and the efficiency gains that you achieve through implementing 5S and neglect the real aim of 5S; the need to introduce standard operational practices to ensure efficient, repeatable, safe ways of working.

In addition to standardized working which provides you with a stable foundation to build all of your other improvements through implementing Lean Tools, you also provide a highly visual workplace. One of the most important factors of 5S is that it makes problems immediately obvious. 5S is a team run process and should be conducted by the people who work within the area in which the principles of 5S are being applied, it is not a tool that can be applied by an outsider onto an area without the knowledge and cooperation of the people within it”³⁹.

³⁸ Standardized work: the foundation for kaizen (1 day class) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lean.org/workshops/workshopdescription.cfm?workshopid=20>

³⁹ What is 5s; seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://leanmanufacturingtools.org/192/what-is-5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-shitsuke/>

“Value stream mapping (VSM) is a lean manufacturing tool that seeks to map your process from supplier to customer, highlighting the flows of product and information and identifying delays and non-value adding processes.

It is a top level view of your company rather than a detailed look at an individual process within it, but this map is a real eye opener for top management. This is one of the most powerful and yet easy to use mapping tools at your disposal and can lead to a rapid and significant improvement to your business if action is taken following the mapping exercise.

VSM is not just about creating one map; it is about discovering where we are today with a current value stream map and using the team to create an ideal state value stream map as a target to aim for whilst creating a series of future state maps to work towards on the journey to our ideal state”⁴⁰.

“Visualization is a wide area and can be perceived in many different ways. In this thesis visualization is referred to as a method used in lean production development (LPD). It includes all kind of visual communication within an organization, and can for example be: visualizing a product, a company’s strategy, problems and improvement areas as well as Visual Planning”⁴¹.

This term refers to management by sight. Processes and measures are set up so they can be understood at a glance. 5S is a type of visual control - a place for everything and everything in its place⁴².

“Total productive maintenance (TPM) is one of the foundation blocks of any lean manufacturing implementation; after all it is not possible to improve our processes if we cannot rely on our equipment and machines. Combined with 5S; TPM

⁴⁰ VSM Value stream mapping [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://leanmanufacturingtools.org/549/vsm-value-stream-mapping/>

⁴¹ Implementation of Visualization according to Lean Product Development [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/147075.pdf>

⁴² Lean vocabulary [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lean-manufacturing-junction.com/lean-vocabulary.html>

provides a firm foundation on which to build sustainable improvements to our business.⁴³

When most people think of lean manufacturing or TPS, they think of a kanban system. While it is a key component to a well established lean manufacturing environment, it is only a part of the system.

The basic concept of a kanban is a hand sized card that moves with the product or material. It signals when product is to be built or when material can be moved. A company disciplined in lean manufacturing methods will not build product or move material without the proper kanbans⁴⁴.

“SMED (Single-Minute Exchange of Dies) is a system for dramatically reducing the time it takes to complete equipment changeovers. The essence of the SMED system is to convert as many changeover steps as possible to “external” (performed while the equipment is running), and to simplify and streamline the remaining steps. The name Single-Minute Exchange of Dies comes from the goal of reducing changeover times to the “single” digits (i.e. less than 10 minutes).

A successful SMED program will have the following benefits:

- Lower manufacturing cost (faster changeovers mean less equipment down time);
- Smaller lot sizes (faster changeovers enable more frequent product changes);
- Improved responsiveness to customer demand (smaller lot sizes enable more flexible scheduling);
- Lower inventory levels (smaller lot sizes result in lower inventory levels);
- Smoother startups (standardized changeover processes improve consistency and quality)⁴⁵.

⁴³ What is TPM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://leanmanufacturingtools.org/430/what-is-tpm/>

⁴⁴ Kanban [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lean-manufacturing-junction.com/kanban.html>

⁴⁵ SMED (Single-Minute exchange of dies) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.leanproduction.com/smed.html>

There are a lot of different reasons of skepticism towards the methods and tools of lean production. The most popular reason is that a number of different documents can accompany the process of standardization. It also means that employees should really work hard and pay a lot of attention to processes. As a result the efficiency grows slowly. That doesn't correspond to high expectations of top managers. Besides a lot of workers are conservative. They do not believe in training if it is connected with standards. Employees are used to work using old methods and tools, old technologies and ways of manufacturing. For them it seems to be only one right way of working. However, all these arguments are ridiculous. First, it is necessary to understand that right standards have no bad influence on work in any case. If it has problems, it is a bad standard. If we spend more time for learning this standard then efficiency will grow as a result. Therefore, it is better to spend time to find out the best way of working and to create a standard than constantly to have large expenses approving old methods of work and agreeing with conservative workers.

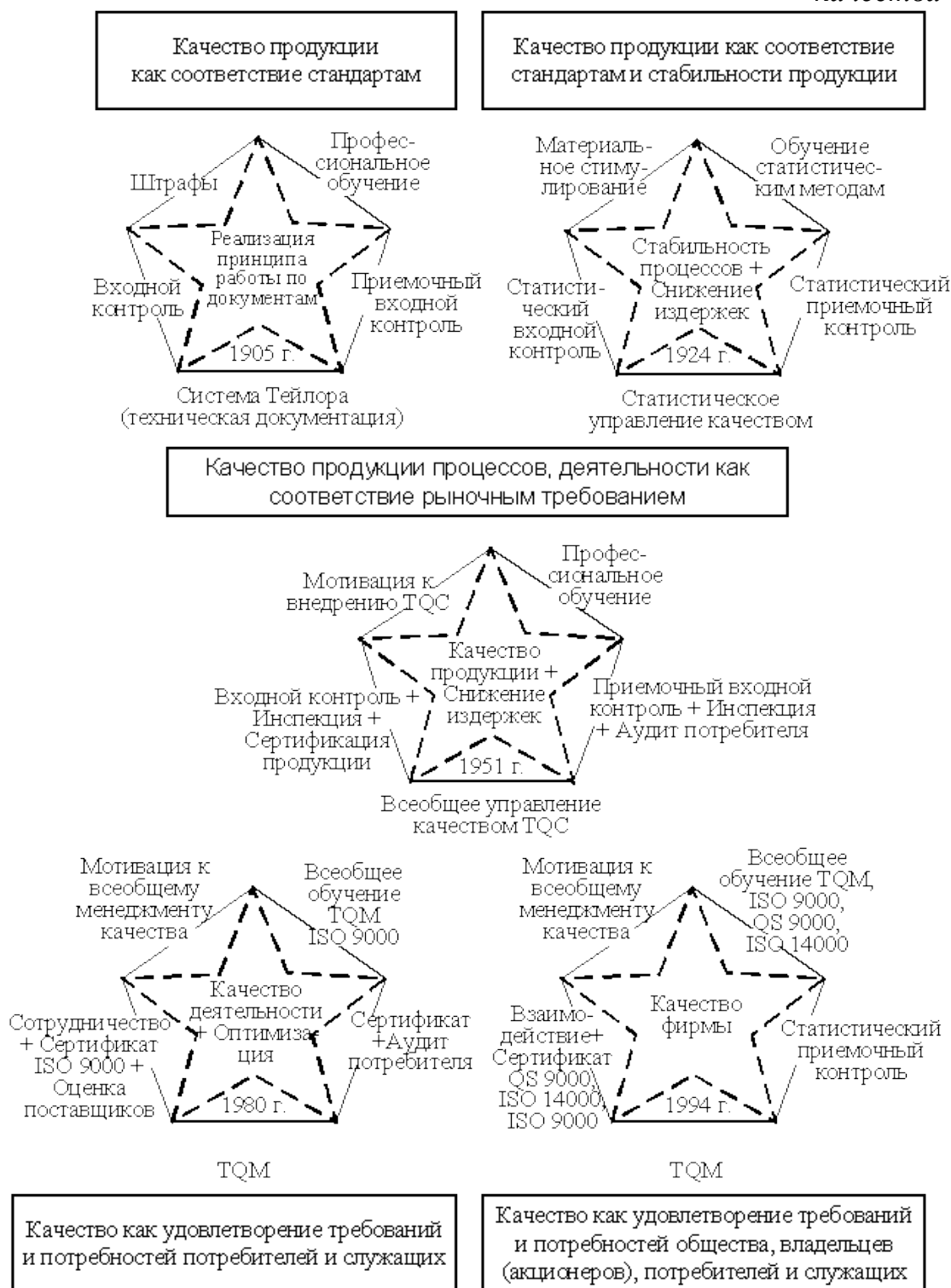
Certainly, the number of the developed standards and their relation to details of works have to be in a "golden mean" between redundancy of information and its insufficiency. It is necessary to have a standard that is not a bureaucratic routine, which all workers try to escape or carry out without any desire. The standards should not be only formalities. It should not be the unclear and inaccessible document, which confuses workers.

In general, the standard of work has to meet the requirements of high efficiency - to be available, simple in understanding, short, but informative and precise. Besides, the expert in his desire to standardize work must not try to standardize or improve obvious things. It means that the standard should be created where it is necessary. In the aspiration to ideal we, nevertheless, can't deny laws of probability theory and mathematical statistics, different errors at all stages of business processes from forecasting and planning to packing and delivering products to the consumer. Such errors also have a tendency to be collected. There is a human factor in all business processes, which can be random. Thus, the standard must take into consideration all

these factors. The standard and methods of lean production are not categorical instruments of manufacturing which mean that there is only production without defects and waste or a company does not correspond to the requirement of standards. The standard and the lean production is a flexible management instrument, which provides the increase of efficiency. It consists of key performance indicators of activity and obligatory ways of its achievement. It also has a certain level of different types of waste which are difficult for forecasting. Otherwise, the enterprise is doomed to permanent failure. There is no limits to perfection, but it is much more pleasant to see results of the work than constantly to be disappointed that the ideal result has escaped again, though it has been so close.

Приложение Б

Рисунок 1 – Этапы развития систем менеджмента качества⁴⁶



⁴⁶ Ребрин Ю. И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004 г. - 174 с.

Рисунок 2 – 14 принципов менеджмента качества по Демингу⁴⁷

1. Постоянство целей <ul style="list-style-type: none">• Сделайте так, чтобы задача совершенствования товара или услуги стала постоянной.
2. Новая философия <ul style="list-style-type: none">• Предполагается серьезное, радикальное переосмысление ваших взглядов – более радикальное, чем вы можете себе представить. Вы должны поддерживать постоянное, непрерывное движение в правильном направлении к тому дню, когда вся компания окажется в процессе улучшения качества всех систем и видов деятельности.
3. Покончите с зависимостью от массового контроля <ul style="list-style-type: none">• Работайте с надежными, однородными и высококачественными материалами и процессами. Это скажется на вашей репутации у ваших настоящих и будущих потребителей.
4. Покончите с практикой закупок по самой низкой цене <ul style="list-style-type: none">• Стремитесь получать все поставки только от одного производителя. Целью в этом случае является минимизация общих затрат, а не только первоначальных.
5. Улучшайте каждый процесс <ul style="list-style-type: none">• Постоянно выискивайте проблемы для того, чтобы улучшать все виды деятельности и функции в компании, повышать качество и производительность.
6. Обучение кадров <ul style="list-style-type: none">• Введите в практику подготовку и переподготовку кадров с тем, чтобы лучше использовать возможности каждого из них.
7. Учредите «лидерство» <ul style="list-style-type: none">• Надо создать среду, в которой у работников имеется истинная заинтересованность в их работе, а менеджеры помогают хорошо ее выполнять.
8. Изгоняйте страхи <ul style="list-style-type: none">• Любой работник, испытывающий страх перед своим вышестоящим руководителем, не может надлежащим образом сотрудничать с ним.
9. Разрушьте барьеры <ul style="list-style-type: none">• Люди из различных функциональных подразделений должны работать в командах (бригадах) с тем, чтобы устранять проблемы, которые могут возникнуть, а не тратить время на конфликты.

⁴⁷ Ребрин Ю. И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004 г. - 174 с.

10. Откажитесь от пустых лозунгов и призывов

- Они требуют от работников бездефектной работы, нового уровня производительности, но ничего не говорят о методах достижения этих целей.

11. Устраните произвольные количественные нормы и задания

- Замените их поддержкой и помощью со стороны вышестоящих руководителей с тем, чтобы достичь непрерывных улучшений в качестве и производительности.

12. Дайте работникам возможность гордиться своим трудом

- Устраните барьеры, которые обкрадывают рабочих и руководителей, лишая их возможности гордиться своим трудом. Это предполагает проведение ежегодных аттестаций и введения методов управления по целям.

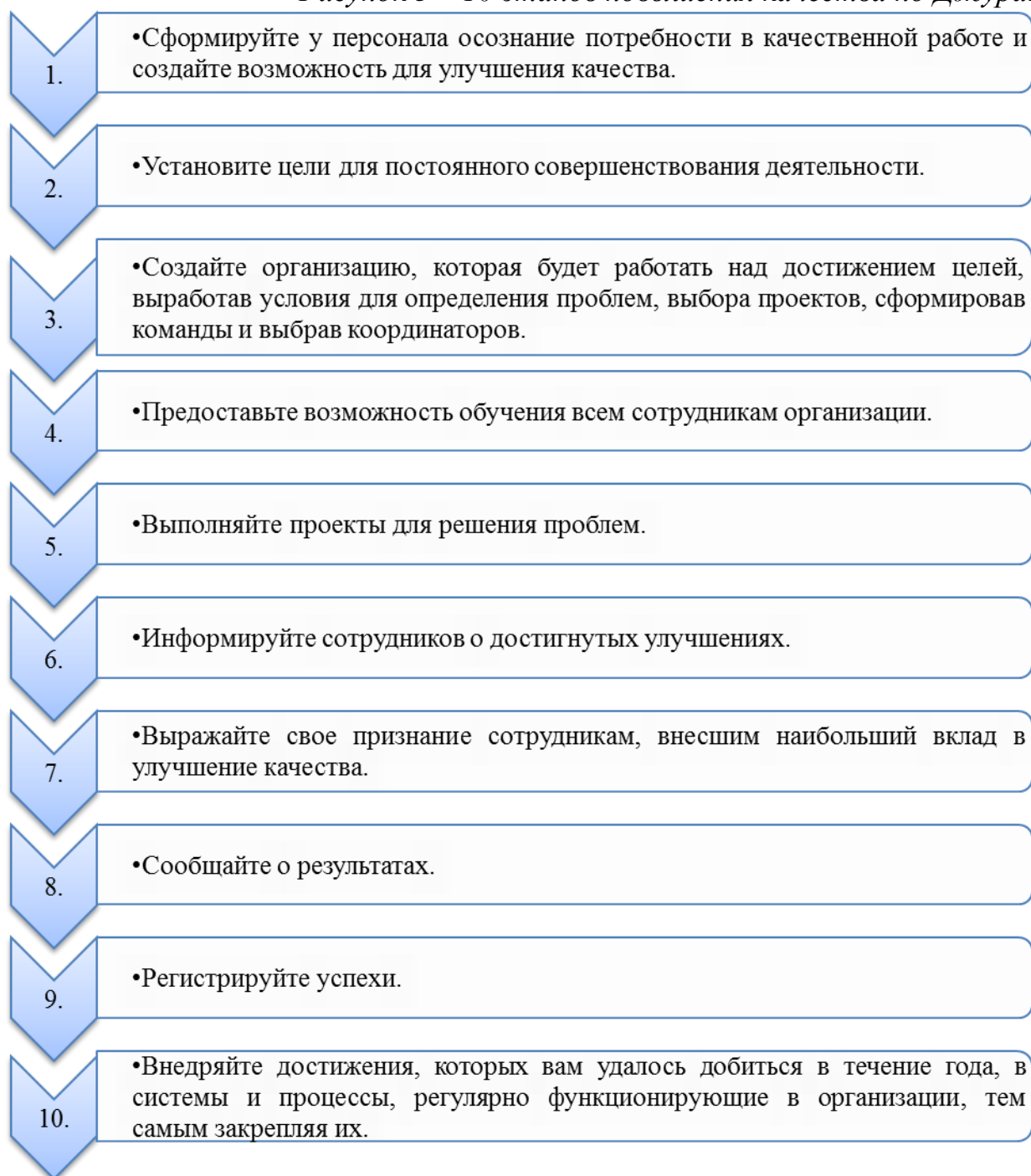
13. Поощряйте стремление к образованию

- Источником успешного продвижения в достижении конкурентоспособности являются знания.

14. Стремление к постоянному улучшению качества и производительности

- Определите непоколебимую приверженность высшего руководства к постоянному улучшению качества и производительности и их обязательство проводить в жизнь все рассмотренные выше принципы.

Рисунок 3 – 10 этапов повышения качества по Джурану⁴⁸



⁴⁸ Ребрин Ю. И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004 г. - 174 с.

Приложение В
ИСО 9004:2009⁴⁹, оценка АО "НПЦ "Полюс"

1. Таблица А.1 – Самооценка по ключевым элементам – Связь ключевых элементов и уровней зрелости.

Ключевой элемент	Уровень зрелости				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
На что ориентирован менеджмент? (Управление)		Акцент на потребителей и обязательные/законодательные требования с определенным образом структурированной реакцией на проблемы и возможности.			
Какова реализация принципа лидерства? (Управление)		Пассивный подход, основанный на решениях, принимаемых руководителями разных уровней.			
Как принимаются решения, что считать важным? (Стратегия и политика)		Решения базируются на потребностях и ожиданиях потребителей.			
Что необходимо для достижения результатов?		Ресурсы управляются результативно.			

⁴⁹ ISO 9004:2009 Управление с целью достижения устойчивого успеха организации – Подход с точки зрения менеджмента качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sstu.ru/upload/medialibrary/e5c/iso_9004_2009_pqm_.pdf

(Ресурсы)					
Как организована деятельность? (Процессы)	Присутствует несистематический подход к организации деятельности с наличием некоторых основных рабочих процедур или инструкций на местах.				
Как достигаются результаты? (Мониторинг и измерение)	Достигаются некоторые из запланированных результатов. Корректирующие и предупреждающие действия носят систематический характер.				
Как отслеживаются результаты? (Мониторинг и измерение)	Применяются локальные финансовые, коммерческие и производственные показатели.				
Как принимаются решения о приоритетах в улучшениях? (Улучшение, инновации и обучение)			Приоритеты для областей улучшения основываются на потребностях и ожиданиях некоторых заинтересованных сторон, а также некоторых поставщиков и персонала организации.		
Как происходит обучение?	Существует практика систематического				

(Улучшение, инновации и обучение)	обучения, основанного на анализе успехов и неудач организации.				
-----------------------------------	--	--	--	--	--

2. Таблица А.2 – Самооценка по элементам раздела 4 – управление организацией для достижения устойчивого успеха

Подраздел	Уровень зрелости				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
4.1. (управление организацией для достижения устойчивого успеха) Общие положения	Система менеджмента качества ориентирована на функции и основана на процедурах.				
4.2 Устойчивый успех		Проводится периодическая оценка результатов деятельности на соответствие показателям бизнес-плана.			
4.3 Организационная среда		Существуют планы для исключения повторения			

		проблем, бывших в прошлом.			
4.4	Заинтересованные стороны, потребности и ожидания	Организация руководствуется потребностями и ожиданиями потребителей.			

3. Таблица А.3. - Самооценка по элементам раздела 5 - Стратегия и политика

Подраздел	Уровень зрелости				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
5.1 (Стратегия и политика) Общие положения 5.2 Формулирование стратегии и политики		Имеется структурированный процесс для формулирования стратегии и политик. Процесс формулирования стратегии и политики включает в себя анализ потребностей и ожиданий потребителей, а также анализ обязательных и законодательных требований.			
5.3 Развертывание стратегии и политики		Стратегия и политики переведены в цели для различных уровней. Планы разрабатываются учетом баланса потребностей и ожиданий потребителей. Стратегия и политики разворачиваются; потребности потребителя переводятся в ясно определенные процессы и цели. Они являются основой для оценки деятельности и аудитов.			

5.4 Информирование о стратегии и политике		Процесс для информирования как внутри, так и за пределами организации, определен и выполнен.			
---	--	--	--	--	--

4. Таблица А.4 - Самооценка по элементам раздела 6 - Менеджмент ресурсов

Подраздел	Уровень зрелости				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
6.1 (Менеджмент ресурсов) Общие положения		Процесс для планирования ресурсов, включая их идентификацию, обеспечение и мониторинг, выполнен.			
6.2 Финансовые ресурсы		Процесс прогнозирования, мониторинга и контроллинга финансовых ресурсов выполнен. Финансовое управление структурировано системно.		.	
6.3 Персонал организации		Персонал воспринимается как ресурс с			

		<p>установленными целями, которые связаны со стратегией организации. Существует программа оценки компетентности. Компетенции разрабатываются как часть общего плана, который связан со стратегией организации. собираются предложения по улучшению.</p>			
6.4 Партнеры и поставщики			<p>Поставщики и партнеры определены в соответствии со стратегическими потребностями или рисками. Существуют процессы для развития и управления отношениями с поставщиками.</p>		
6.5 Инфраструктура		<p>Инфраструктура организации планируется и управляется. Принимаются во внимание обязательные и законодательные требования.</p>			

6.6 Производственная среда		На местах осуществляется процесс, гарантирующий, что производственная среда соответствует всем применимым обязательным и законодательным требованиям.			
6.7 Знания, информация и технологии			Информация, знания и технологии распространяются внутри организации, а также проводятся периодические оценки. Критически важные технологии контролируются через патенты и вторичные источники, где это необходимо.		
6.8 Природные ресурсы	Управление использованием природных ресурсов осуществляется весьма ограничено.				

5. Таблица А.5 - Самооценка по элементам раздела 7 - Менеджмент процессов

Подраздел	Уровень зрелости				
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
7.1 (Менеджмент процессов) Общие положения 7.2 Планирование и контроль процесса		Определены и управляются ключевые процессы, имеющие отношение к удовлетворенности потребителя и производству продукции. Взаимодействие между процессами определено и находится под управлением. Результативность процессов систематически измеряется и вызывает принятие мер.			
7.3 Ответственность и полномочия в процессе		Определены четко ответственность и полномочия для управления процессами (например, для «владельцев процессов»).		.	

6. Таблица А.6 - Самооценка по элементам раздела 8 - Мониторинг, измерение, анализ и оценка

Подраздел	Уровень зрелости
-----------	------------------

	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
8.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка (Общие положения) 8.2 Мониторинг		Процесс мониторинга выполняется периодически. Акцент при мониторинге делается на потребителя. Потребности и ожидания потребителя отслеживаются систематически. Изменения в обязательных и законодательных требованиях отслеживаются систематически посредством формализованных механизмов.			
8.3.1 (Измерение) Общие положения 8.3.2 Ключевые показатели деятельности		Есть формальный набор ключевых показателей, связанных со стратегией организации и основными процессами. Показатели главным образом отражают внутренние данные. Оценка решений осуществляется в форме результатов анализа системы менеджмента качества и дополнительных КПД.			
8.3.3 Внутренний аудит 8.3.4 Самооценка		Определенные данные собираются по ключевым процессам на регулярной основе. Данные аудитов			

		используются систематически для оценки системы менеджмента. Самооценка носит ограниченный характер. Данные и результаты оценок лишь только начинают использоваться для предупреждения.			
8.3.5 Бенчмаркинг	Взаимный обмен лучшими практиками в организации носит случайный характер. Делаются отдельные сравнения продукции организации с продукцией, присутствующей на рынке				
8.4 Анализ		Периодически проводится анализ существенной внутренней и внешней информации. Используются некоторые статистические инструменты. Проводится оценка результатов деятельности для определения уровня удовлетворенности потребностей и ожиданий потребителей. На основе результатов анализа улучшается продукция. Периодически анализируется влияние на продукцию и процессы изменений в			

		обязательных и законодательных требованиях.			
8.5 Оценка информации, полученной в ходе мониторинга, измерения и анализа		Проводится периодическая оценка прогресса в достижении целей в области качества и функционирования системы менеджмента качества. Все ведущиеся проекты и действия по улучшению оцениваются для определения их выполнения в сравнении с планами и целями.			

7. Таблица А.7 - Самооценка по элементам раздела 9 - Улучшения, инновации и обучение

Подраздел	Уровень зрелости
-----------	------------------

	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
9.1 (Улучшения, инновации и обучение) Общие положения 9.2 Улучшения	Действия по улучшению предпринимаются случайным порядком и вызываются либо жалобами потребителя, либо предписаниями регулирующих или надзорных органов.				
9.3 Инновации		Инновации основаны на данных, относящихся к потребностям и ожиданиям потребителей.			
9.4 Обучение			Есть планируемая деятельность, мероприятия и форумы для распространения информации. Существует система признания положительных результатов предложений и извлечения уроков. Обучение принимается		

			во внимание стратегией и политиками.		
--	--	--	--------------------------------------	--	--

Экспресс-анкета для предварительной самооценки организации.

Градация оценок:

0 – деятельность не ведется;

1 – деятельность ведется непостоянно, от случая к случаю,

2 – деятельность ведется частично, в зависимости от ситуации;

3 – деятельность ведется постоянно и систематически;

4 – деятельность ведется максимально эффективно (эталонный уровень)

№ п/п	Вопрос	Оценка
1	Прогнозирование/Планирование	2,2
1.1	Установлена ли цель организации, ясно ли определены стратегические и текущие задачи?	2
1.2	Производится ли сбор и анализ данных о потребителях?	3
1.3	Отчетливо ли разделены сферы деятельности на предприятии?	3
1.4	Анализируется ли на предприятии информация о конкурентах и опыт других компаний?	2
1.5	Рационально ли распределяются ресурсы предприятия: материальные, людские, финансовые, информационные?	1
2	Организация	2,4
2.1	Понятна ли организационная структура предприятия?	2
2.2	Существуют ли документы и стандарты предприятия, регламентирующие должностные обязанности и рамки ответственности для отдельных подразделений и каждого работника?	3
2.3	Создаются ли условия для совершенствования и развития предприятия?	3
2.4	Эффективно ли организован процесс производства продуктов (услуг)?	1
2.5	Привлекательны ли для потребителя производимые продукты (услуги)?	3
3	Мотивация	1,8
3.1	Высоки ли лидерские качества руководителя?	2
3.2	Создаются ли на предприятии условия для обучения и развития работников?	2
3.3	Удовлетворены ли личные потребности работников предприятия?	2
3.4	Участвуют ли работники в деятельности по развитию предприятия?	2
3.5	Удовлетворены ли работники результатом своего труда?	1
4	Контроль	2
4.1	Существует ли на предприятии система оценки качества процесса производства (обслуживания)?	2
4.2	Существует ли на предприятии система оценки полученных результатов?	1
4.3	Учитываются ли мнения и пожелания клиентов в работе предприятия?	3
4.4	Оценивается ли эффективность использования ресурсов на предприятии?	2
4.5	Соответствуют ли полученные результаты поставленным целям организации?	2
5	Координация	2
5.1	Существует ли на предприятии эффективная система управления?	2
5.2	Установлены ли внутренние связи между подразделениями организации?	1
5.3	Проводится ли работа по урегулированию и предотвращению конфликтных ситуаций на предприятии?	2

5.4	Производится ли корректировка и уточнение планов и задач организации?	2
5.5	Применяются ли новые информационные и телекоммуникационные технологии в работе предприятия?	3

